

# BİLİM VE TEKNİK

Sayı 53 - Nisan 1972



"HAYATTA EN HAKİKİ MÜRŞİT  
İLİMDİR, FENDİR." ATATÜRK

## İÇİNDEKİLER

Kızgın gazlar ve plazma . . . . .	1
Geleceğin enerjisi plazma . . . . .	4
Yaprak kesen karıncaların sinyalleri	6
Gelecekte dünyanın düzenini neler tehdit ediyor ? . . . . .	11
Atmosferin yapısı . . . . .	13
Titanik denizden çıkarılıyor ! . . . . .	17
Ay ışığı sönünce . . . . .	18
Çocuklar ve bilim . . . . .	19
Bergama kazaları . . . . .	24
Otomobil yerine kabin - taksi . . . . .	30
Kişin otonuzu nasıl güvenle kullanabilirsiniz ? . . . . .	32
Nasrettin Hoca ve Sibernetik . . . . .	35
İläçlerin sebep olabileceği hastalıklar	38
Ben Erol'un kulağıym . . . . .	42
Anestezinin keşfi . . . . .	46
Zeplin geri mi geliyor ? . . . . .	48
Düşünme kutusu . . . . .	49

### S A H İ B İ

TÜRKİYE BİLİMSEL VE  
TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU  
ADINA

#### GENEL SEKRETER

Prof. Dr. Muharrem MİRABOĞLU

SORUMLU MÜDÜR      TEKNİK EDITÖR VE  
Gn. Sk. İd. Yrd.      YAZI İŞLERİ奈 YONETEN  
Refet ERİM      Nüvit OSMAY

«BİLİM ve TEKNİK» ayda bir yıl  
yapılanır • Sayısı 250 kuruş, yıllık  
abonesi 12 sayı hesabıyla 25 liradır  
• Abone ve dergi ile ilgili her türlü  
yazı, Bilim ve Teknik, Bayındır Sokak  
33, Yenişehir, Ankara, adresine  
gönderilmelidir. Tel : 18 31 55 — 43

## Okuyucularla Başbaşa

M oliere'in bir sözü vardır, «Bizi anlamışlarsa, bu iyi konuştugumuzun delilidir,» der. Bizde dergimizde buna elimizden geldiği kadar dikkat ediyor ve herkesin anlayacağı bir dil uygulamaya çalışıyoruz. Bunun içinde mümkün olan yerlerde bazen eski ve yeni kelimeleri bir arada vermekteyiz. Uçlara kaçmamağa dikkat ediyor ve ortayı muhafaza ediyoruz. Eski, fakat halen kullanılmakta olan bir kelime ile o anlamı daha anlaşılır bir şekilde ifade etmek kabil oluyorsa, o kelimeyi kullanmakta da tereddüt göstermiyoruz.

Amacımız dil hocalığı değil, herkesin anlayacağı bir dille okuyucularımızın büyük bir kısmını tatmin etmektir. Fakat herkes tarafından benimsenen yeni kelimeleri de kullanmaktan biran bile geri kalmıyoruz. Örneğin katkı kelimesi yerleşmiş ve eskiden karşılıklı olmayan bir boşluğu doldurmuştur. Onu her zaman seerek kullanıyoruz. Fakat en seçme yazarlar tarafından bile değişik anımlarda kullanılan «yaşantı» gibi kelimelere daha ihtiyatla yaklaşıyoruz.

Bütün bunlara rağmen, geçen sayıda da söz ettiğimiz gibi, çevirinin aslı çevireni kendine göre bir etki altında tutar, bundan siyrılmağa çalışıyoruz. Bazan olmuyor, biz de farkındayız.

Bu sayıda size gene 15 çeşitli yazı sunuyoruz. İçlerinde plazmadan başlıyarak çok ilginçleri var. Hele yaprak kesen karıncaların hayatı tahmin ediyoruz, ki size büyük sürprizler hazırlıyor.

Kabin - taksilere ne dersiniz? İnsanın tek başına, veya bir dostuya beraber sokakların üzerinden bakarak şehri görmesi hiç de fena bir şey olmasa gerek. Büyük üstünlükleri olan bir sistem. Bakalım uygulama ne gösterecek?

Gelecek sayıda okuyacağınız bazı yazarlar :

- Ağaç, o bilinmeyen
- Ay taşları
- Gökkuşağı nasıl oluşur?
- Bir insan günde ne kadar iş yapar?
- Gerçekleşen düşler

Saygı ve Sevgilerimizle,  
Bilim ve Teknik

# Kızgın Gazlar Ve Plâzma

Prof. Dr. W. BRAUNBEK

**U**zun zamandan beri kızgın gazlar teknikte önemli bir rol oynamıştır: İlk önce buhar makinasında, sonra iç yakımlı motorlarda ve zamanımızda jet ve roket motorlarında. Son gelişimin amacı ise plazmadır, bu çok yüksek sıcaklıkta bir gaz içerisinde maddenin almış olduğu garip durumdur. Gazdan plazma nasıl olur? Onun ne gibi özellikleri vardır? Pratikte ne işe yarar ve bütün bnlardan daha önemli olarak evrende onun ne gibi bir rolü vardır?

Buhar makinasının bulunmuşundan beri teknik büyük ölçüde kızgın gazlardan faydalananmaktadır. Su buhari bir gazdır,  $100^{\circ}\text{C}$  ve 1 atmosfer basınçta, kızgın buhar durumunda ise bugün suyun kritik sıcaklığı olan  $374^{\circ}\text{C}$  üzerine bile çıkmıştır. Bundan sonra gaz motoru ortaya çıkmıştır. Fakat bütün bu iç yakımlı motorlar akar yakıtla —benzin motoru, dizel moturu gibi— çalısmalarına rağmen, aslında gaz motorlarıdır, zira akaryakıttan hava ile birleşerek yanıcı bir gaz karışımı meydana gelir. Bundan sonraki gelişme gaz türbünlü —tabii bundan çok önce buhar türbünlü geliyordu— uçakların jet motorları ve roketlerin ateş fişikaran motorlarıdır ki bunlar da kızgın gazlardan başka birsey değildir. Acaba gaza bu muazzam ölçüdeki güçleri veren ve onsuz modern teknigin tasaranamayacağı bu nitelikler nelerdir? Herşeyden önce bütün gazların (çok az birkaç

istisansı hariç) basınçları sabit tutulduğu takdirde, yükselen sıcaklıklarıyla beraber hacimleri doğrusal bir şekilde artar. Şekilde bunun nasıl büyüğü görülmektedir, böyle  $0^{\circ}\text{C}$  den  $1000^{\circ}\text{C}$  ye ısıtlan bir gazın hacmi, ilk hacminin hemen hemen 5 katını bulur.

Gazın hacminin büyümeye mâni olunur veya buna çok küçük bir oranda müsaade edilirse, o zamanda sıcaklığı yükselen gazın uygun şekilde basıncı artar. Pratikte ısıtmak suretiyle, ilk önce gaz hiç genişlemeden veya ılımlı bir genişleme ile yüksek bir gaz basıncı elde edilir, bundan sonra gaz yüksek basınçla daha fazla genişlerse, iş yapmış olur. Isıtma ya dışarıdan verilen ısı (buhar kazası, kızgın hava motoru) veya yanıcı bir karışımın yakılması suretiyle (bütün iç yanık motorları ta rokete kadar) sağlanır.

Bununla beraber sert ve değişmez bir fizik kanunu vardır ki, buna göre her ısı gücü makinası kendisine verilen ısı enerjisinin yalnız ufak bir kısmını mekaniksel işe dönüştürür. Maksimal olarak elde edilebilecek bu kısım, makine ne kadar yüksek sıcaklık farklarında çalışırsa o kadar yüksek olur. Fakat bir makinanın alt sıcaklık sınırını (soğutmak suretiyle) fazla düşürmeye imkân olmadığı için, üst sınırı yükselme yönüne gidilmeye çalışılmıştır. Böylece gerçekten gittikçe daha kızgın gazlardan faydalanan

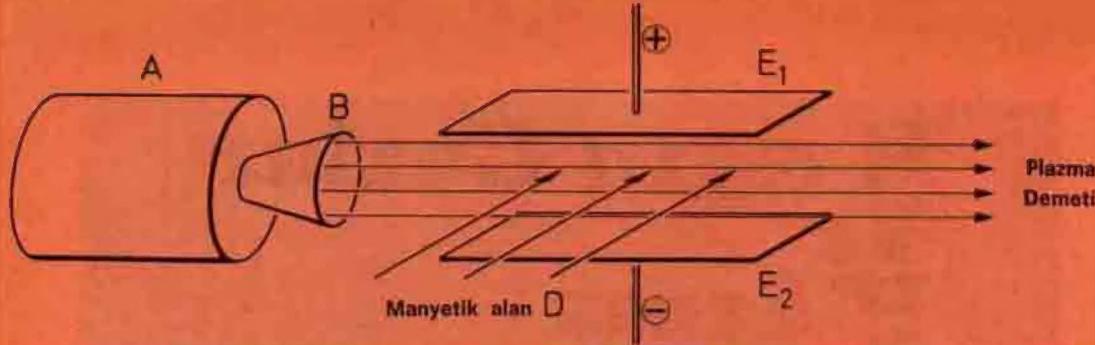
## KAPAKTAKI RESİMLER :

### ÜST RESİM :

Bir plazma demetinin bir karbondioksit laserinin ışığındaki «Interferogramı».

### ALT RESİM :

Bir yüksek akım şeraresinin plazma sütunu. Resimler Garsching Plazma Fiziği Enstitüsünde çekilmiştir.



mak suretiyle ısı gücü makinalarının verimini oldukça yükseltmek kabil olmuştur ve bugün bu % 40'a kadar yükseltilebilmiştir.

Tabii, gaz sıcaklığının artırılması ortaya muazzam teknolojik güçlükler çırkarmakta ve bunlar da ancak adım adım bertaraf edilebilmektedir.

Herşeyden önce bir gaz fazlaıyla ıstıldığı takdirde adı bir gaz olmaktan çıkmak ve plazmaya dönüştür.

Kimyasal bileşimini değiştirmeyen her katı madde, yüksek sıcaklıkta sıvı ve sonunda gaz şeklini alır. Hattâ ısiya en çok dayanan Wolfram (erime noktası  $1380^{\circ}\text{C}$ ) bile yaklaşık olarak  $6000^{\circ}\text{C}$  de buharlaşır. Maddenin dört halinin değişmesi, maddenin atomik yapı taşlarının gitikçe daha fazla kuvvetlenen düzensiz ısı hareketine bağımlıdır ve nihayet —gazda— artık hiçbir içsel bağlantı müsaade etmez ve gaza genişleme ihtiyacını kazandırır. Böylece bir nihai durumun elde edildiği düşünülebilir, bir gaz daha fazla ıstıldığı halde artık daha fazla esaslı bir değişiklik gösteremez. Bu yanlış bir düşünür.

Cök yüksek sıcaklıkta esas moleküller artık tek tek atomlara çözülmektedir. Kuvvetli çarpışmalar yüzünden atomların moleküllerin içindeki karşılıklı bağları «havaya» uçurulmuştur. Bununla beraber böylece gazın karakteri tamamiyle esastan değişmez, çünkü tek tek atomlar hâlâ elektriksel tarafsız, nötr, yapı taşlarıdır.

Fakat atomlar son birim degildirler ki, onlarda pozitif elektriksel çekirdekle, negatif elektronlardan birer kilitfıtan meyda na gelirler. Gittikçe artan sıcaklıkla atomlar arasındaki çarpışma daha da şiddetlenir, atomlar orada burada elektronlarını kaybetmeye başlar ve bunlar da kendi kendine oraya buraya dağılırlar ve ana atomlarını pozitif yüklü olarak, iyonlar hâlinde, geri bırakırlar. Sıcaklık ne kadar

#### Bir MHD - jeneratörünün çalışma tarzı

artarsa, o kadar fazla pozitif iyon ve serbest elektron da daha durumunu muhafaza eden nötr atomların yanında acele ile koşuşup dururlar. Gaz plazmaya dönüşür.

Eğer hepsi veya başlangıçta nötr olan atomların hemen hemen hepsi pozitif iyonlar ve serbest elektronlara ayrıldıkları takdirde, tamamiyle iyonize bir plazma'dan söz edilir. Bu durum tabii yavaş yavaş elde edilir, oldukça büyük bir sıcaklık ayrımında gazın plazmaya dönüşmesi ise, hemen hemen  $3000^{\circ}\text{C}$  de fark edilmeğe başlar. Elektrik şerasesinin gaz sütununda, özellikle yüksek akım şerasesinde,  $10000^{\circ}\text{C}$  den  $20000^{\circ}\text{C}$  ye kadar oldukça iyonize edilmiş bir plazma meydana gelir.

Siddetli ıslıtma yolunun dışında da başka etkenler sayesinde plazmalar meydana gelebilir. Röntgen ışınları, ve daha başka iyonize edici ışınlar da nötr atomlardan serbest elektronlar ayırabilirler ve böylece —gerci genellikle çok zayıf iyonize edilmiş— bir plazma oluşturulabilir.

Çok az bir yoğunlukta, yıldızların atmosferinde olduğu, aynı zamanda yıldızlar arası uzayda da bulunduğu gibi gaz halinde plazmalar çok düşük sıcaklıklarda bile bulunabilir. Hattâ adı bir metalin normal durumunu bile adı sıcaklıkta plazma hali olarak kabul etmek mümkündür, çünkü onun içinde elektronlar az veya çok serbest olarak pozitif atom kalıntıları arasında dolasıp dururlar.

Plazmanın bütün pratik uygulamaları çok kızgın plazmaların işidir. Burada da onlardan söz edeceğiz.

Plazma ile normal bir gaz arasındaki en önemli fark, tamamiyle elektrik baktından nötr olmasına rağmen, serbest hareket eden pozitif ve negatif parçacıkları sayesinde, onun elektriğin iyi bir iletkeni görevini görmesidir.

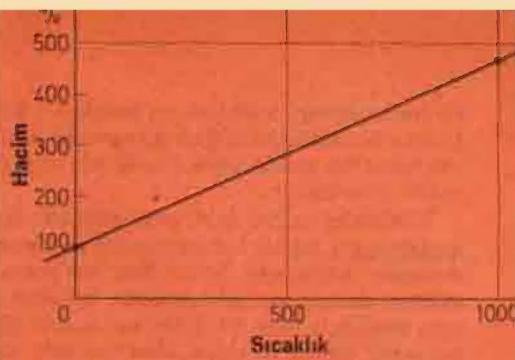
Bu yüzden herseyden önce akım halinde bir plazma ile bir dış (fakat belki plazma tarafından değiştirilmiş) magnet alanı arasında çok kuvvetli karşılıklı etkiler meydana gelir. Bu karşılıklı etkiler pratik uygulamalarda çok faydalanan şeylerdir.

Bugün özellikle ümit verici bir gelişme sahnesinde bulunan magnetohidrodinamik jeneratör (MDH jeneratör) vardır. Çalışma tarzı şekil'de gösterilmiştir. Sıcak oda A'dan bir pişkürücü D aracılığıyla bir plazma demeti C çıkar. Buradaki plazma yüksek sıcaklıkla elde edilmiş, oluşumu özellikle gaza, kolayca iyonize olan maddeler, örneğin Alkalik metallerin buharları, ilâve edilerek kolaylaştırılır. Böylece plazmanın pozitif parçacıkları yukarıya, negatif parçacıkları da aşağıya yollanır ve karşılırların yüklerini bırakırlar E, ve E, levhaları çıkar. Bu iki levha böylece bir elektrik jeneratörünün kutupları olur ve bunlardan elektrik enerjisi alınabilir. Makine çok yüksek sıcaklıklarda çalıştığı için, MHD jeneratöründen çok yüksek bir verim beklenmektedir.

Bundan başka çok daha sıcak plazmaların yardımıyla atom çekirdeğinin suni füzyonu (erilmesi) üzerinde çalışmaktadır ki, bu sayede gelecek kuşaklar için pratik bakımından bitmeyecek bir enerji kaynağı ele geçmiş olacaktır. Burada tabii 10000°C yeterli değildir. Teorik hesapların gösterdigine göre, özel atomlardan plazmala ihtiyaç vardır, özellikle süper ağır hidrojen atomlarına ve en aşağı 100 milyon derece sıcaklığa. Ancak bu kadar yüksek bir sıcaklıkta atom çekirdekerinin, çarpışmaları sırasında eriyebilecek ve enerjiyi serbest bırakabilecek kâfi derecede kuvvetli bir ısı hareketi meydana gelebilir.

Buradaki esas problem, yeter derecede yoğun ve yüksek sıcaklıkta bir plazmayı yeter derecede uzun bir süre (yaklaşık olarak bir saniye, bu kâfi gelecekti) dar bir yerde tutabilmektir. Burada da plazmanın yeter derecede sekilenmiş magnet alanlarıyla olan karşılıklı tepkisinden faydalıdır. Yalnız 20 yıldanberi gece gündüz çalışmasına rağmen bu problem daha çözülmüş değildir.

Bundan daha önemli olan birşey de plazmanın kendi durumunun araştırılmasıdır ki, bu büyük deneysel güçlüklerle karşılaşmaktadır. Batı Almanya da en mükemmel plazma araştırma merkezlerinden



biri de Münih dolaylarındaki Garsching'deki Plazma Fizik Enstitüsüdür. Burada kızgın plazmaların magnetik sarılmasında yakınlarında büyük başarılar elde edilmiştir. Kapaktaki renkli fotoğraflar bu enstitünün çalışmalarına aittir. Altaki şekil bir yüksek akım ışık şeraresinin parlayan plazmasını göstermektedir. Sağdaki beyaz benek şerarenin katoda olduğu noktadır. İkinci resim plazma işinlarının çok karışık bir araştırma yöntemine aittir. O bir plazma işininin Interferogramı denilen şeidir ve bir karbondioksit laser'in mavi yeşil ışığıyla alınmıştır. Bu gibi fotoğraflar sayesinde plazma işininde yoğunluk dağılımı meydana çıkmaktadır ki, sayısal incelemeler için buna ihtiyaç vardır. Plazma araştırmaları fizigin devamlı gelişim halinde bulunan bir alanıdır. Bu konuda ancak son zamanlarda maddenin bugarip, fakat son zamanlara kadar kimse'nin ilgi göstermediği durumu deneysel yollarla incelenmeye başlamıştır.

Fakat insan, laboratuvardan başını kaldırarak uzaya bakmadan, plazmadan söz edemez. Plazma durumu dünyada, ne kadar rastlanmayan bir istisna durumu ise, uzaya ise o kadar geneldir.

Evreni dolduran milyarca kere milyarlarca güneşler, duragan yıldızların içeri, yüksek basınç altında ve çok yüksek sıcaklıkta maddeleri kapsar. Bu madde son derecede iyonize edilmiş bir durumdadır, yani dolu bir plazmadır, ki bu laboratuvarlarda üretilen plazmalardan, yalnız çok yüksek basınç yüzünden çok yüksek yoğunluklara sahip olması ile ayrılır («beyaz cücelerde» ve özellikle pulsar'larda bu, tasaranamayacak bir yoğunluk kazanır). Duragan yıldızlar evrende mevcut bütün kütlenin en büyük hissesine sahip olduklarıdan, demek bunun en büyük kısmı plazma durumundadır. Güneşimizin dışın-

da başka duragan yıldızların belirli bir kısmında bulunabilen soğuk gezegenler plazma olmayan maddesiyle küçük bir azınlık teşkil etmektedir.

Gözlemlerimizle pek erişilemeyen, heşaplarımıza büyük bir emniyetle saptanan duragan yıldızların içleri bize evrendeki plazma durumunu göstermekle kalmıyor, aynı zamanda hâlâ bir ionizasyon için daha yeter derecede sıcak alan bu uzay cisimlerinin atmosferleri de bu durumu gösteriyor. Bizim güneşimizin atmosferi, gerek bize gelen bütün ışığın kaynağı olan fotosfer, gerek yalnız güneş tutulmasında görülen güneş koronası (güneşin etrafındaki beyaz ışınlar hâlesi) iyice incelenebilir.

Son zamanlarda bütün uydular tarafindan incelenen bir plazma örneği de güneş

rüzgârıdır, o bir taraftan dünyanın magnet alımıyla karşılıklı etki sayesinde, bunu deformede eder, öte yandan da kendisi onun tarafından kuvvetle yolundan saptırılır.

Duragan yıldızların arası bile boş değildir, çok ince yıldızlar arası bile madde ile doludur ve bu da daha fazla plazma durumunda bulunmaktadır.

Plazmanın bu dünya çapında yayılması plazma araştırmasının yalnız, MHD-jeneratörü, atom füzyonu ve daha başkaları gibi pratik sonuçlardan başka amaçlara da yörenmesini gerektirmiştir, yıldızlarda ve bütün evren de cereyan eden olaylar daha iyi anlaşılmaya başlamıştır ve bu sayede gelecekte çok daha da iyi anlaşılabaktır.

KOSMOS'tan

## Geleceğin Enerjisi Plazma

ERNST von KHUON

**H**eşimiz cisimlerin katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç halde bulunduğu biliriz. Fakat dördüncü bir hal daha vardır ki buna da, Yunanca'da «kalıplanmış - şekillenmiş» anlamına gelen «Plazma» denilmektedir. Bir fizikçiye göre bu; kabaca 5000°C veya daha fazla ısıtılmış bir gazdır. Bu yüksek sıcaklıkta atomun çekirdeği ile kabuğu arasındaki bağ kırılmakta ve çipak çekirdekle serbest elektronlar birkovandaki arılar gibi etrafta dolaşmağa başlamaktadır. Günlük hayatımızda plazma ile temasımız yoktur. Yalnız fizikçiler bu sıcak ve ionize gazların, elektroteknoloji ve karışık aparatlar vasıtısı ile elde edebilmektedirler. Bununla beraber, plazma evrende normal ve tabii bir olaydır: bütün kozmik nebulalar ve güneşler hidrojen plazmasından meydana gelmiştir.

Güneşin iç tabaklarında 12 milyon derece civarındaki sıcaklıkların mevcut olduğu hesaplanmıştır. Bu yüksek sıcaklık, hidrojen çekirdeğinin eriyip helyum'a dönüşmesine ve bu suretle büyük miktarda enerjinin açığa çıkmasına sebep olmaktadır. Güneş radyasyon suretiyle, bünyesinden devamlı kayba uğramaktadır, ki bu bir dakikalık kayıp Misirdaki Gizeh piramitinin 40 katına eşittir, fakat onun muazzam külesi yanında bu kayıp çok önesiz kalır, çünkü o dünyamız büyüklüğünde bir milyonun üçte biri kadar gezegeni meydana getirmeye yeterlidir. Öyle ki, güneşin yüzeyinde posta pulu büyüklüğündeki her benek 50 beybir gücünde sabit bir enerji kaynağı olmaktadır.

İnsanoğlunun en büyük emellerinden biri, güneşin bu tükenmez gücünü, bir me-

kanik áletin olanakları içinde taklit etmek olmuş ve bu emel —korkunç bir şekilde— Hidrojen bombasının patlamasıyla gerçekleşmiştir. Bugün bilim bu canavarı elektrik mühendisliği vasıtasiyla uysallaştırmaya uğraşmaktadır. 500 tanesi Avrupa Ekonomik Topluluğundan olmak üzere, 2000 bilim adamı bu meselenin üzerinde eğilmiş bulunmaktadır. Bunların yalnız 200'ü, batı dünyasının bu türde en büyük lúboratuvarı olan Münih-Garching Pláasma Fiziği lúboratuvarında çalışmaktadır. 40 yıllık bir geçmişi olan enstitü'nün bugünkü direktörü Prof. Schliuter, bir güneş reaktörü kurulmasında karşılaşılan güçlükleri şu şekilde anlatmaktadır: «Güneş, hidrojen çekirdeğini 12 milyon derecede eritmekte ve bu işi sayısız yüzyıllardan beri yapmaktadır. Bizim ise bu işi başlatabilmek için 100 milyon dereceye ulaşmamız ve bunu yeterli bir süre muhafaza etmemiz gerekmektedir. Eğer bu yapılsrsa, nükleer zincirleme tepki devam eder ve enerji üretir. Belki 100 milyon dereceyi bir saniyeden daha az bir zaman tutabilmek bile yeterli olabilir». Enstitü'de bugüne kadar en fazla 60 milyon dereceye ulaşabilmiş, fakat bu çok az, ancak bir saniyenin milyonda biri kadar bir süre muhafaza edilebilmiştir.

En önemli güçlük plazma'nın muhafazasıdır. Metal kaplar kullanılamamakta, ancak «manyetik şíşeler»den yararlanıla-

bilmektedir. Yüksek kalite çelik ve kuartz camından yapılan bu deneysel kaplar, sıcak gazi şíşenin iç yüzeyine temas ettirmeden muhafaza etmeye ve bu magnetik alanlar plazmanın hortum şeklindeki külesini kapların içinde tutmaktadır. Bu tip jelátini tespit edebilmek için lástikten eller kullanmağa benzemektedir.

Güneş reaktörünün ne zaman gerçekleştirileceğine dair bir kehanette bulunmak şimdilik mümkün görünmemektedir. Bir İngiliz bilim adamı 1955'de; «Belki 20, belki 30 yıl» demiştir. Bu sürenin yarısı geçmiştir bile. Prof. Schliuter'in bu konudaki fikri ise daha ihtiyathıdır; «Bugün için başarıp başaramayacağımız bile kesin değil. 10 yıl içerisinde, plazmanın kötü niyetli kaprislerini kontrol altına alıp alamayacağımız belli olabilir. Ondan sonrada, bu enerjiyi ucuz bir şekilde üretme problemini çözmemiz gerekecek».

Herseye rağmen, buna bulunacak çözüm yolu, insanlığın enerji problemini kökünden halledecektir. Esas yakıt olan ağır hidrojen (deuterium) bildigimiz suyun doğal bir bileşigidir ve kolayca izole edilebilir. Bir ton deuterium'un vereceği enerji, 3 milyon ton kömürün vereceği enerji kadar olacaktır.

SCALA INTERNATIONAL'dan  
Çeviren: GÜVEN İÇPINARCIOGLU

### Seyki idare konularında dünya çapında ün salmış bir liderin düşündürücü sözleri

#### İŞLER EHLİNİ BULDUĞU ZAMAN

*Ben çoğun adamlaruma benim için çalışıkları bir işleri olmasını istemediğimi söyletim, benim istediğim onların bir iş tarafından yakalanmış olmalarıdır. Ben işin adamı yakalamasını isterim, adamın işe sahip çıkmasını değil. Ben işin o genç adamı öyle kuvvetle yakalamasını isterim ki, nerede olursa olsun, işi onu her zaman bütün varlığıyla yakalasm. Hattâ ben öyle isterim ki, gece yataktan bile o işinin kelepçelerinden kendini kurtaramasın. Sabahleyin aynı iş onun yatağıının ucunda oturacak ve artık iş vaktinin geldiğini ve ona kalkması ve işe gitmesi gerektiğini söyleyecektir. Eğer bir iş, bir insanı bu şekilde yakalarsa, o da bir gün önemli bir adam olur.*

General Motors Genel Müdürlerinden  
**CHARLES F. KETTERING**

Devlet kuran böcekler hayranlık verici inceleme konularıdır; insan onlara uğraş-  
tıkça yeni yeni sürprizler karşısında kalır. Eskiden karıncaların birbirleriyle koku ve do-  
kunma sinyalleriyle anlaştıkları sanılırdı, şimdi bazı belirli durumlarda onların da oldukça  
büyük bir yaygara kopardıkları bilinmektedir.

# YAPRAK KESEN KARINCAALARIN SINYALLERI

HUBERT MARKL

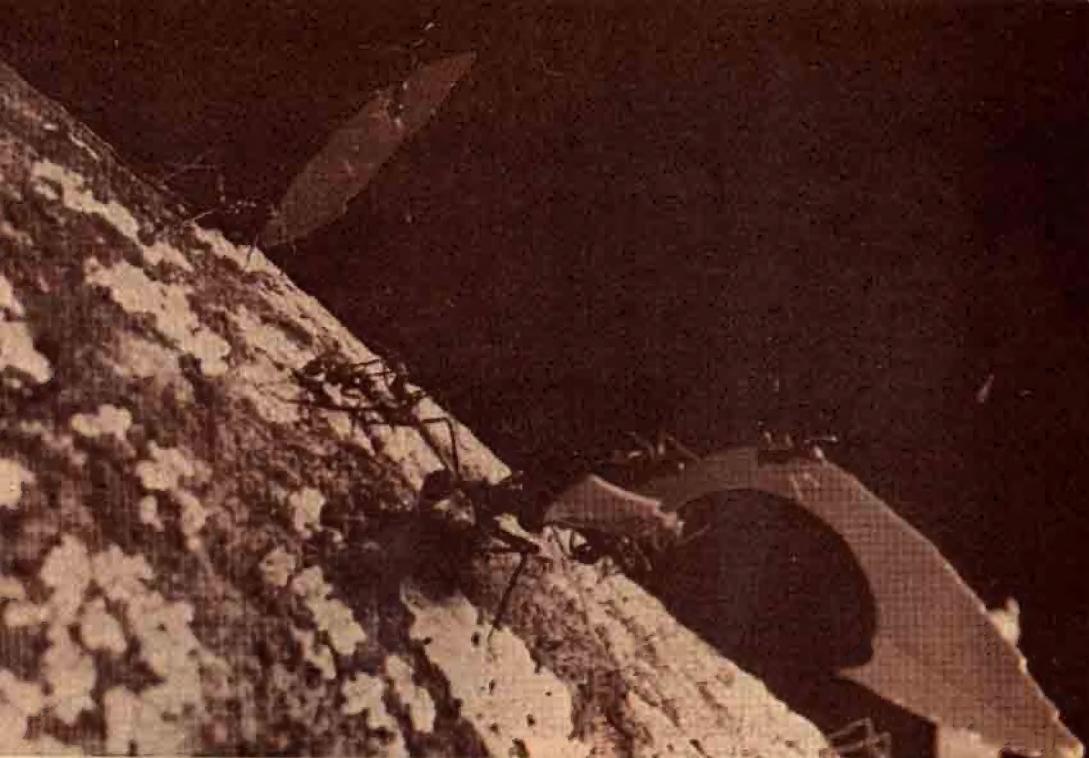
**E**n değişik hayat şartlarına uymaları ve ta Arktis'ten tropikal bölgelere, bol yağmurlu ormanların ağaçlarının tepeleininden çölün kumsallarına kadar karaların her tarafında koloniler kuran türleriyle karıncaların öteki hayvanlar arasında hiç benzerleri yoktur. Değişik çevrelerle kendilerini uydurabilmeleri bakımından insanla rekabet eden karıncalar, onun gibi bir toplum hayatı yaşarlar. Sosyal yaşamının esaslarını bulmamış ve onlara göre yaşamanın hiçbir karışca türü yoktur. Bilginler onların bu koloni halinde yaşamalarını büyük bir hayranlıkla bir «Devlet»e benzettirler. Modern zooloji bile karıncaların bu kendilerine özgü yaşayış tarzlarını bütün ayrıntılarıyla meydana çıkarmayı başaramamıştır.

Karıncaların gelişim tarihlerinin seyri sırasında bu sosyal yaşayış şeklini nasıl oluşturduklarını hâlâ biliemeyekteyiz. Binlerce mini mini canlı varlığın, toplumun yaşayabilmesi ve coğalması için gerekli olan herşeyi tam zamanında, tam yerinde ve tam ölçüde sağlayabilecek böyle hayret verici bir organizasyonu nasıl meydana getirdikleri pek akın alacağı birsey değildir.

Yüksek derecede gelişmemiş bir haberteşme sistemiyle bu ne karıncaların toplum hayatında ne de insanların içinde mümkün olacak birsey değildir. Son on yıl içinde zooloji uzmanları karıncaların kelimeleri değişik çeşitli moleküllerden meydana gelmiş bir dil kullandıkları hakkında gittikçe daha fazla delil toplayabilmişlerdir. Bu moleküller karıncanın bütün vücutuna yayılmış bezler tarafından üretilmektedir ve bunların kokusu sinyali alacak olana, tehdit etmeyecek olan bir tehlkeyi, aranılan yem veya seks böceklerinin yerini haber vermektedir. Bu bulununca daha başka

anlaşma olanakları aramağa lüzum görülmemiştir. Acaba insanların alışık oldukları gibi karıncalar da birbirlerine birsey söylemez miyidiler? Onların ses üretme yetenekleri yok muydu? Aslına bakılırsa bütün karıncaların yarısının —ki bu dünyamın genellikle sıcak bölgelerinde yaşayan binlerce tür demektir— gövdelerinin ard kaslarında, bilginlerin 100 yıl kadar önce buldukları, bir organ vardır ki, bu ses üretimi sağlar.

Karıncaların «ataları» göğüs ile gövde nin arasındaki bogum yerini, gövde nin ardından delme iğnesiyle daha iyi nişan alacak şekilde, zamanla daraltmışlardır. Bu iğneyi içi zehir dolu bir savaş aracı halinde geliştiren karıncalar gövdelerinin ard kışımının bir veya iki ön halkasını mini mini kas sapçıları halinde bir araya balığınlardır, böylece çeneleriyle yakaladıkları düşmanlarına kendi bacakları arasından büyük bir emniyetle zehirli iğnelerini batırmaktı hiçbir güçlük çekmiyorlardı. Sapıkla gövdelerinin arasındaki bu hareketlilik ses organının çalışabilme olanağını sağlıyordu: Ard kışım yukarıya doğru kaldırılınca sapık iskeletinin keskin arkası kenarı ön taraftaki paralel kaburgaların alanına sürünlür. Bu şekilde ses çkarın bir metoda Stridulation adı verilir. (Böceklerin, örneğin ağustos böceğinde, vicudunun sert kışımını birbiri üzerine sürterek keskin bir ses çıkarması). Bu kadarı çoktan biliniyordu. Fakat karıncaların ne zaman bundan faydaladıkları ve bunu ne için yaptıkları yakın zamana kadar bir sırdı. Tropikal bölgelerde yaşayan yaprak kesen karıncaların incelenmesi bu hususta aydınlatıcı bilgilerin meydana çıkmasına yardım etti. Bu tür karıncalar gerçekten hayal güçleri kuyvetli olan bütün bu çeşit küçük canlı var-



lklıklar arasında bile, yaptıkları işler bakımdan biricik sayılabilirler.

«New York Zoological Society»nin bir davetisi olarak Trinidad adalarındaki William Beebe Tropikal Araştırma İstasyonunda bu tür karıncaların davranışlarını, aynı zamanda modern biyofiziksel metodları, ilkel gözlemlerle incelemek imkânını buldum. Bu hayvancıların ses komünikasyonlarını meydana çıkarmak için gerekli aygıtların miktarı oldukça fazlaydı. Balta girmemiş ormanların içerisinde modern teknik aygıtların bulunmadığı bir araştırma istasyonunda buna imkân yoktu. Meselenin esasını aydınlatabilmek için yaprak kesen karıncaların yaşayış tarzları hakkında bir parça bilgi vermek faydalı olacaktır:

Bu türün başlıca temsilcileri Atta ve Acromyrmex'tir. Bunlara yalnız Amerikanın tropikal ve subtropikal bölgelerinde rastlanır. En yüksek derecede gelişmiş şekilleri, bizim hayvanlar arasında bildiğimiz en geniş sosyal birlilikler halinde yaşarlar. Başka devlet kuran böceklerde olduğu Erkekler, dolu dişiler (kraliçeler), işçi dişiler. Kanatlı seks hayvancıları düğün uçuşuna havalandırlar; genellikle havada yapılan çiftleşmeden sonra dişilerin kanatları düşer. Erkeğin bundan biraz sonra

Yaprak kesen karıncaların gece geçit resmi. Sonu gelmeyen bir sırayla hüyük işçiler turunçgillerden bir ağacın yapraklarından kesikleri parçaları ilk önce ağacın gövdesinden aşağıya ve oradan da yuvalarına taşıyorlar. Yuvala bünlar mantarların yetişirilmesi için bitek bir zemin olacaktır. Bu yorulmaz karıncaların her biri bir gecede 3000 yaprak parçasını yuvaya götürebilmektedir. Sayıtsız karıncı bu eyleme katıldıkları için böyle bir karıncı soldırısından sonra turuncgil bahçelerinin tamamıyla yapraksız kalmasına hayret etmemelidir. Daha küçük karıncalar büyükler yaprak parçalarını taşırken yaprakları üzerinde otururlar. Fakat bu «boş» oturuşun bir sebebi vardır, onlar çalışan soydaşlarını parazit sineklerin saldırısına karşı korurlar.

ölmesi üzerine Kraliçe bir karıncı kolonisi kurmağa başlar. O durmadan yumurta yumurtalar, bunlardan işçi karıncalar gelişir, çarpık çırpuk, döl veremeyen, kanatsız dişicikler, «devlete» ait bütün işleri yaparlar: yuvarın yapılması ve korunması, yumurta yiğinlarının bakımı ve yem arama. Birkaç yıl içinde burada milyonlarca «nüfusu» olan bir «devlet» meydana gelir. Bütün bu milyonluk cemaat bir tek döllenmiş dişiciye yani Kraliçeye bağlıdır.

Bu sayısız hayvancıkların yem sağlama problemini, yaprak kesen karıncalar çok dahiyane bir surette çözmüşlerdir. Her gece —yağmur mevsiminde gündüzleri de— işçi hayvancıklardan sonsuz taburlar yola çıkarlar, yuvalarından yüzlerce metre uzaklıktaki bitkilere tırmanırlar ve onların yapraklarını «ele avuca siğar» büyülükte, örneğin bir on kuruşuk kadar küçük parçalara bölerler, bunun için keskin çeneleri çok işe yarar. Bu yapıldıktan sonra yaprakları bir şemsiye gibi dengede tutmağa çalışarak yuvalarına götürürler. Bunu yaparken o kadar özenli hareket ederler ki bir tek gecede koskoca bir portakal ağacının bütün yapraklarını soyalar. Bu gibi faydalı bitkilerin yapraklarını pek sevdiklerinden, güney ve orta Amerikanın birçok bölgelerinde meyve bahçelerinin zararlı böceklerinden sayılırlar ve onları çiftliklerden uzak tutabilmek için yuvaları, zehirlenir, yakılır veya duvarla kapatılır.

Karıncaların getirdikleri bu yapraklarla yaptıkları şey de çok şaşırtıcı ve ilginçtir. Onlar, ilk samıldığı gibi, karıncalar tarafından yenmez, çünkü onlar bitki hücrelerinin selüloz ceperlerini hiçbir şekilde sindiremezler. Yapraklar bunun yerine çiğnenir ve üzerinde belirli bir mantar türü yetiştirecek bir zemin olarak kullanılır, bu mantar türü kraliçe tarafından avurt kesesinde düğün uçuşuna götürülmüş ve yeni kurulan yuvaya beraber getirilmiştir. Mantar yaprak zemini kimyasal olarak parçalar ve «karınca salgımı» denilen yumru şeklindeki şişkinliklerinin liflerinden bu mantar bahçevanları kendilerini beslerler. Bitkisel hücre ceperinden farklı olarak mantarların hücre ceperleri Chitin'tendir, ki bu böceklerin metabolizmasına yabancı değildir, çünkü böceklerin dış deri zarları da bu maddeden yapılmıştır.

Karıncalar ve mantar, karşılıklı bağımlılık içinde, Sybiose'da, yaşarlar: Mantarları olmadan karıncalar, karıncalar olmadan da mantarlar yaşama yeteneğine kavuşamayacaktı. Son zamanlarda bulunduguına göre, karıncalar son bağırsaklarından protein parçalayıçı bir enzim çıkarırlar, ki mantarın da büyütübilmesi için bu na ihtiyacı vardır ve kendisi bunu yalnız çok sınırlı bir ölçüde oluşturabilir. Her iki canlı varlık da, birbirinden bu kadar farklı olmasına rağmen, biyokimyasal bir birlik içinde yaşarlar: Selülozu yaran mantar, yaprak kesen karıncaya balta gir-

memiş tropikal ormanların bitmez tükenmez besin rezervarını sağlar; onun bitkisel proteinini kendisine yarayan şekele dönüştürme yeteneği de, ki bu sınırlı bir yetenektir, mantarları karıncaların «enzim gübresine» bağımlı kılar.

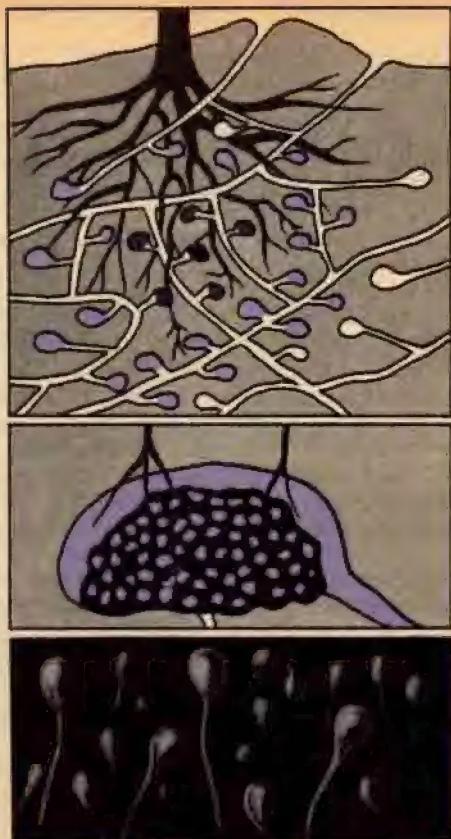
Bu bitip tükenmeyen ve başka hiçbir rakip tarafından benimsenen besin kaynağı, yaprak kesen karıncaların kolonilerinin «dev şehirler» şeklinde büyümelerinin nedenini pek güzel açıklar. Bir tek konut tesisi yüzeyde, balta girmemiş ormanların ortasında 100 metre kareden daha büyük bir alan kaplar ve burası ağaçları kesilmiş ve yalnız kökleri kalmış çiplak bir saha olarak göze çarpar. Fakat asıl muazzam olan onun üç boyutlu genişlemesidir. Yüzeyden beş metreden daha fazla tutan bir derinlikte karma karışık yollar vardır ki bunların uzunlukları ancak kilometrelerle ölçülebilir. Bunlar yumrukta ekmeğin somununa kadar büyülüklüğe «mağaralar»a gitmekte ve işte asıl mantarlarca buralarda hızla üretilmektedirler. Dişi işçiler devamlı bir surette bunlara bakar, budar, olgunlarını toplar, temizler ve petek şeklinde her taraftan hava alabilen bir yığın haline sokarlar. Kraliçe kilerden kilere gider ve yumurtalarını taze hazırlanmış yataklara bırakır. Bütün yapı tropikal ormanların yumuşak topraklarına gömülmüştür.

Bununla çıkış noktasına geri gelebiliriz. Bu yaprak kesen karıncaları elle sıkı tuttuğunuz zaman, özellikle uzun ve yüksek sesle «cincir öttükleri», bunun için de keskin ses kenarlarını çamaşır tahtasına bcnzeyen «kaburga» alanına sürttükleri görürlür. Yüksek derecede duyar bir mikrotonla vücutlarının ard kısmını her kaldığısta 30-40 kisa çatpatan meydana gelen bir ses serisini almak kabildir, bunlar saniyenin binde biri veya birbirüğü kadar arayla birbirini izlemektedir. Saniyede 4-7 kere bu çatpat serileri tekrarlanmaktadır. Bir santimetre uzaklıktaki husule gelen hava ses dalgasının şiddeti oldukça yüksektir: 70 Decibel'den fazla ölçüülüyordu (Decibel ses şiddetinin ölçü birimidir), ki bu eğer insan kulagini duyarlığı buna göre uydurulabilseydi bu ses bir yazı makinesi gürültüsüne veya sokaktaki kuvvetli bir gürültüye eşit olacaktı. «Fiziksel yüksek sesli» olan bu karıncaların bizim kulagiımız için çok sessiz olması hayret vericidir. Ses sinyali esas itibarıyle o kadar yüksek tonlardan meydana gelir ki, kulak ar-

Semada bir karınca yuvasının içi görülmektedir. Dallı yollar beş metreden fazla derine, topraga girmektedir. Her birinin sonunda yumruk hücrelerinde mağaralar yardım ve iyileştirme mantar bu bahçelerde yetişmektedir. Karışık bu mağaraların, odaların hepsini tek tek dolaşır ve yumurtalarını buralara bırakır. Ortada koyu renktekil oda kraliçenin oturduğu nadır, ötekilerde yeni karıncalar dünyaya gelir ve yetişir. Büyüyen mantar filizleri karıncalar tarafından devamlı olarak budanır, tozlanır, meyveleri toplanır ve her taraftan hava alacak bir yoğun halinde bir araya getilir. Bu devamlı bakırma ihtiyacı vardır, zira mantar, karıncaların birbirle besin kaynakıdır. Yapraç kesen karıncalar doğrudan doğruya topadıkları bu yaprakları yiyemeler, çünkü bitki hücrelerinin dayanma maddesi olan celozu sindiremezler. Mantar yapraç maddelerini parçalar ve bunları kendi hücresinin yapısına kullanır. Aşağıdaki resimde görülen yumruyu ve içindeki siyah kristaller yapraç kesen karıncaların beslenme maddeleridir.

tit onları alamaz. Saniyedeki 20.000 - 60.000 titreşimleriyle, saniyede 16.000 titreşimde olan işitme sınırlarının üstüne çıkarlar ve işitilmeme olurlar. Bu sinyallerin ultra ses alanına düşmesinin sebebi, küçük hayvanların Stridulation - mekanizmalarıyla ses üretmelerine hakim olan fiziksel kanunlarla ilgilidir. Şunu daha açıkça açıklayalım, herkes bir kemanın bir kontrobastan daha yüksek sesler çıkardığını bilir. Burada da aynı prensip ile karşı karşıyayız. Titreşime gelen kaburga alanının titrettiği karınca vücutu ufacık bir kemana benzer ve bu keman işitmeyeceğimiz o yüksek sesleri çıkarır.

Öte yandan zaten karınca da bizim kulaklarımıza için ses çıkmaz. Onun için önemli olan kendi soydaşlarının onu işitemesidir. İşte meselenin anlaşılması taraflı da burasıdır. Şimdiye kadar kimse karıncalarda ultra ses dalgalarına karşı duyarlı olan işitme organları bulmuş değildir, ben bile yaptığım deneylerde karıncaların kendilerine oparlörle verilen aynı cins seslerle ilgiliştiklerini ispat edemedim. Acaba Stridulation'un hiçbir biyolojik fonksiyon yok mudur? Böyle bir sonuç tatmin edici olmaktan uzaktır. Herhalde ben karıncılara onların tam hassas oldukları bir zamanda bu sinyalleri verme-



miş olacağım. Mesele, onların ne gibi doğal koşullar altında işitme organlarını işaretiklerini meydana getirmektedir. Esaslı gözlemler bunun iki amaç için kullanıldığı göstermiştir: 1) bir hasım, ister soydaşlarından biri, ister bir örümcek veya başka bir hayvan bir karıncayı yakalarsa; 2) veya bir karınca toprak altında kalırsa, olağanüstü duyar aletlerle karıncaların çatpat sinyalleri yerin yüzeyinde tamamıyla belirgin olarak alınıyordu, buna veren karınca 20 santimetreden daha derinde toprak altında olsa bile!

İlk olarak açıklanan koşullar altında başı sıkışmış hayvancıkların soydaşlarıyla ses sinyalleriyle haberleşmesinin iki sebeften ihtimali yoktu: Lindauer ve Moser'in incelemelerinden yapraç kesen karıncaların çene bezlerine olağanüstü etken alarm verici kokulu maddelerle sahip olduğunu biliyoruz, bu koku soydaşlarını dehşetli bir saldırya hazırlayabilir; ses sinyali bundan daha başka ne yapabilir? Asıl önemli olanı da, biz karıncaların havadan gelen bu ses sinyaline karşı hiçbir tepki göster-

diklerinin farkına varamayacaktık, çünkü bunlar asıl alarm maddesiyle beraber ve rıtmemişlerdi.

Buna karşılık karıncalar çok derine toprağa gömülmeydikleri takdirde devamlı olarak bir çeyrek saatten fazla ses çıkarırlar, bir önceki cümlede «havadan gelen bu ses sinyalleri» deyiminin üzerine dikkatimizi çeker. Fakat acaba onlar toprak altında kalınca bu ses dalgalarını alabilirler mi? Toprak altında kalan karıncaların çatpatlarının yeryüzünde meydana getirdiği titreşimler kaydolunursa, gene birbirini izleyen çatpat serilerinin farkına varılır, fakat bunların ritmi daha yavaştır, çünkü vücudun ard kısmının üstünde toprak vardır ve buna karşı oynatılması gerekmektedir; şiddet inspektrumu'nun maksimum'u saniyede 1000 ile 3000 titreşim arasındadır. Daha yüksek frekanslar yumuşak topraktaki çok çubuk zayıflar. Havadan değişik olarak karınca vücudunu katı zeminde daha düşük frekanslar yayabilir. Şimdi sorulacak soru, acaba yuvadaki karıncalar toprak altında kalmış karınçanın çatpatlarının husule getirdiği zemin sarsıntılarının farkına varabilecekler midir? Çok ince gümüş tellerle karıncaların bacaklarının sınırlarının elektrik eylemleri (aktivitesi) iletildi ve karınca suni olarak belirli titreşim sayısında ve şiddetine bir titreşimin etkisinde bırakıldı. Milyonda bir volt'tan daha az tutan gerilim dalgamalarının çok esaslı analizi sayesinde karınçanın bacagının belirtisi bir yerinde duyar duyu organlarının bulunduğu ve bunların saniyede yüz ile 2000 titreşim arasında özellikle etkilendikleri meydana çıkmıştır. Bundan sonraki biyofiziksel ölçümlerden ve hesaplardan anlaşıldığı gibi, karıncaların duyu organları çağrıran soydaşlarını beş santimetre toprak altından «işitemek» veya daha iyi bir deyimle «duymak-yeteneğine sahiptirler. Aslında bu çok az görünür, fakat insan vücudunun ölçüleりile ifade edildiği takdirde bu 10 metrelik bir derinlik demektir! Bununla gene en son ve biyoloji bakımından en önemli soru kalmış oluyor. Yaprak kesen karıncalar toprak altında kalan soydaşlarının imdad sinyallerine alדים ederler mi? Böyle bir soru yalnız kontrol edilebilen bir deneyece cevaplanabilir. Karıncaların doğal yuvalarında günlerce sabırla çalışmak gerekti ve bu çok hoş birşey değildi, çünkü her taraf sıvri sineklerle doluydu ve karıncaları türkütmemek için bunlara da

herhangi koruyucu bir ilaç kullanılamazdı. Karıncaların yeraltıdan gelecek çatpat sinyallerine gösterecekleri tepkiyi ölçmek için, örneğin, söyle hareket edildi: Tama-miyle sıkı sıkıya kapatılmış (iceriye ko-ku girmesin!) bir cam boruya Stridulation-organları çalışmayan yaprak kesen karıncalar konulur, öteki bir borunun içerişine de borunun ağızındaki tipanın hafif basıncıyla devamlı surette ses çıkarmaga zorlanan karıncalar. Her iki cam boru da bir yuva giriş noktasından eşit uzaklıktakı aynı derinlikte toprağa sokuldular ve bunun üzerine ne olacağını dikkat ettiler.

Sonuç hayret verici ve kesindi. Çatpat yapan karıncaların cam borusu yanında öteki sessiz karıncaların bulunduğu boruya oranla 4-6 kat daha fazla karınca toplandı ve aynı zamanda 8 kat daha fazla toprak taşıdlılar. Muhtelif birçok deneylerde de aynı sonuç doğrulandı: topragın altından gelen sinyaller karıncaları etkiliyor ve sinyalleri en şiddetli olduğu yerde —toprak altında kalanların doğrudan doğuya üstünde— toprağı kazmağa başlıyorlardı. Böylece birkaç santimetre derinde kapalı kalmış olan soydaşlarını kurtarıyorlardı. Derinden gelen bu akustik ve titreşimli SOS çağrıları başka koşullarda karıncaların kullandığı kimyasal sinyallerin gidemeyecigi yerleri asabiliyorlardı.

Acaba böyle toprak altında kalma ile bir alarmın karıncalar için ne gibi bir önemi olabilir? Yaprak kesen karıncaların yeraltına kazılmış yapılarının üzerinde çoğun hiçbir bitki bırakılmadığı için tropikal yağmurlar bütün şiddetiyle bunların üzerine çarparlar ve bu yüzden yapıya kolayca zarar verebilirler. Koridorların tavamları çökebilir, ve odalar göçebilir. Bu nüfusla beraber, böyle anlarda serbest kalan karıncaların imdad isteyen, toprak altında kalmış soydaşlarının yardımlarına koşmalarının biyolojik sebebi, mümkün olduğu kadar çok sayıda işçinin kurtarılması olduğu düşüncesi doğru değildir. Yaprak kesen karıncaların milyonları geçen nüfusu için bir iki karınca bir «quantité négligeable» (ihmal edilebilecek bir miktar) dir ve onlar için girişilecek herhangi bir külften de degmez. Türlerin gelişim tarihinin seyrinde bu haberleşme yöntemi gibi yalnız türün üretimiyle ilgili özel çevre ihtiyaçlarının basıncı altında oyle karışmacı davranışsal şekiller meydana gelirler ki! İşçi karınçanın kendisi ise çalışma yeteneğine sahip değildir ve bir top-

rak kayması suretiyle kaybolan diş işçilerin bütün karınca nüfusunun refahı için yapacakları katkı aslında çok ufaktır. Her yaprak kesen karınca kolonisinin hayatı kalabilmesinin bir tek döl verici ve döllenmiş diş, kraliceye bağımlı olduğunu unutmamalı. Eğer o toprak altında kalır ve kurtulamazsa, bütün karıncaların hayatı tehlikeye girmiş demektir. Bu gibi bir tehlike de kraliceyi kurtarmak için bulunacak bir haberleşme metodunun bütün türün hayatı için ne kadar değeri olacağının şüphesizdir. Buna, toprak altında kalan seks hayvanlarının bütün kuvvetleriyle ç-

kardıkları ve onlar daha da büyük ve kuvvetli olduklarından çıkardıkları sesin öteki bütün imdat çağrılarını örtecek ses yükseliğinde olacağı, eklenebilir.

Bunun yaprak kesen karıncaların hayatında ses üretiminin biricik rolü olup olmadığı ve bunun aynı şekilde ses organına sahip birçok öteki karınca türlerinde de aynı biyolojik önemi olup olmadığını cevabını bundan sonraki araştırmalar verecektir.

BILD der WISSENSCHAFT'tan

## Gelecekte Dínyanın Dízenini İleler Tehdit Ediyor

**P**ek uzak olmayan bir gelecekte yerküremizin düzeninin aşağıdaki sebeplerle bozulması mümkün görülmektedir. İnsanlığın çeşitli sebeplerle yarattığı bu kötü ihtimal aşağıdaki şekillerde gerçekleşebilir :

- A. Atmosferin karbon dioksit oranının ve toz yükünün artıp iklimlerin değişmesi ile,
- B. Troposfer ve stratosferde uçan jet veya süpersonik ticari uçakların bu tabakaların kirlenmesine sebep olmasıyla ve neticede meydana gelecek iklim değişmesi ile,
- C. DDT ve diğer yokolmayan ilaçlarla ve serbest civa gibi bazı zehirli ağır metallerle doğayı kirletip canlıları Alemiñin dengesini bozmaya devam ederek irtaya çıkacak sonuçlarla,
- D. Petrol artıkları, yağlar, deterjanlar, ziral gübreler gibi kimyasal maddelerle suların kirletilip suda yaşayan canlıların doğal düzenini bozmaya devam ederek meydana gelecek sonuçlarla.

Görülüyör ki insanların gelecekte dünyayı yaşıyamayacağı hale getirmek için şu anda yapmakta olduğundan fazla birşeyler yapmasına hiç gerek yok; bu gidişi durdurmak için tedbir almaması yeterli. Birkaç nesil sonra bir buzul çağına dönmek, veya kızağın gün ışığıyla kavrumak ya da en kötüsü kendi yarattığımız kirlilikle zehirlenerek yokolmamız pek de uzak bir ihtimal sayılmamalı.

Bilim adamları şu anda olduğu gibi çeşitli amaçlarla kullanılan enerjinin büyük

AYSEN MÜEZZİNOĞLU

ölçüde fosil yakıtlardan (kömür, petrol gibi) üretilmeye devam edilmesi halinde yanma olasının kaçınılmaz ürünü olan karbon dioksitin atmosferde birikecek fazla miktarlarının dünyanın ısı dengesini büyük ölçüde bozmasından endişe etmektedirler. Yapılan araştırmalar dünya atmosferindeki karbon dioksit oranının müntazaman her yıl % 0,2 oranında arttığını göstermiştir. Bu gazın 2000 yıllarında şu anda havada bulunduğu miktarın iki misline çıkacağı ve yer kabuğunuun 20°C daha ısınacağı hesaplanmıştır. Bu tehlikedenin önünü almak için fosil yakıtların yakılmaması gerekiyorsa da şimdiki fosil yakıt dışı enerji üretim teknolojisi buna imkân vermemektedir. Üstelik seçilecek nükleer enerji gibi alternatiflerin de çevreyi daha az bozmayacağı belli değildir.

Diğer taraftan atmosferde yüzen ince parçacıklardan meydana gelmiş bulutların parçacıkların optik karakteristikleri dolayısıyle yer kabuğunuun güneşten aldığı ve kendi neşrettiği radyasyon miktarını etkilediği muhakkaktır. Bu ince toz bulutlarının bir kısmı tabii olaylarda meydana geldiği gibi şehir veya endüstri kaynaklı kirlenmeler gibi nedenlerle insan eliyle büyük ölçüde meydana gelenleri de vardır. İnsanın daha konforlu bir hayat yaşayabilmek için meydana getirdiği bu kirlilik bulutları doğal nedenlerle kirlenen havadan daha değişik türde parçacıkları da ihtiiva etmektedir. Parçacıkların güneş

ışınlarını yansıtma ve yutma özelliklerine göre yer kabuğunda da ısimlalar veya soğumalar beklenmelidir.

Termal kirlenme dediğimiz olaya bugün en güzel örnek büyük şehirler çevre içinde meydana gelen «ısı adaları»dır. 2000 yılında enerji üretiminin mevcut üretimin 5-6 katı olacağının öngörülüdür. Bugün sadece büyük şehirlerde meydana gelen ısı adalarının 0 tarihte daha yaygınlaşarak dünyanın iklimini değiştirmesi mümkün görülmektedir.

Bütün canlıların yaşaması için gereken en önemli unsur olan oksijenin uzun süreli ölçmeleri yapılmış ve miktarının pek fazla değişmediği görülmüştür. Normal olarak havada % 20,946 oranında bulunan oksijenin bütün fosil yakıt rezervleri yakıldıktan sonra bile ancak % 20,800'e düşeceği hesaplanmıştır.

Stratosferde uçacak ticari süpersonik uçakların dünyanın doğal düzeni üzerindeki etkisine gelince, bu konuda batılı ülkelerde birçok tartışmalar yapılmaktadır. Bu uçakların yerden takiben 65,000 feet (19-20 km) yükseklikte hava hareketlerinin çok az olduğu bir tabakada uçmaları dolayısıyla ekzoslarından çıkacak gaz ve partiküllerin orada 1-3 yıl kaybolmadan kalacağı bilinmektedir. Süpersonik uçaklardan meydana gelecek su buharı ve ince toz bulutlarının ise bu uçakların trafığının en yoğun olduğu yerlerden başlıyarak iklimleri büyük ölçüde değiştirebileceği öne sürülmektedir. Nitekim halen normal jet uçakları trafığının yoğun olduğu yerlerde bile bulutlu geçen gün sayısının çok arttığı bilinmektedir.

DDT ve diğer zehirli tarım ilaçlarına gelince bunların canlılar aleminin düzene yaptığı etki bugün çok iyi bilinmektedir. Ekolojik özellikler dolayısıyle zararlı hayvanlarla her nesilde biraz daha zehirli ilaçlarla mücadele etmek gerekmektedir. Bu ekolojik özellikler bir tür hayvanın sayıca azalmasından sonra yeni tür dayanıklı zararlıların yaygınlaşması şeklinde belirlenmektedir. Bu gidişle hiçbir ilaçla önlenemecek zararlı bir hayvan türünün dünyayı sarivermesi olagan görülmektedir.

Diğer taraftan DDT ve diğer zehirli ilaçların açık denizlerdeki planktonların hayatı fonksiyonlarına yaptığı zararlar ihmali edilebilmekte ise de genel olarak sunda yaşayan organizmaların bünyesinde toplandığı bilinmektedir. Pasifik Okyanus-

sunda yaşayan bazı tür balıkların bünyesinde bulunan DDT miktarı bugün insanların bu balıkları yemesine engel olacak seviyelere ulaşmıştır.

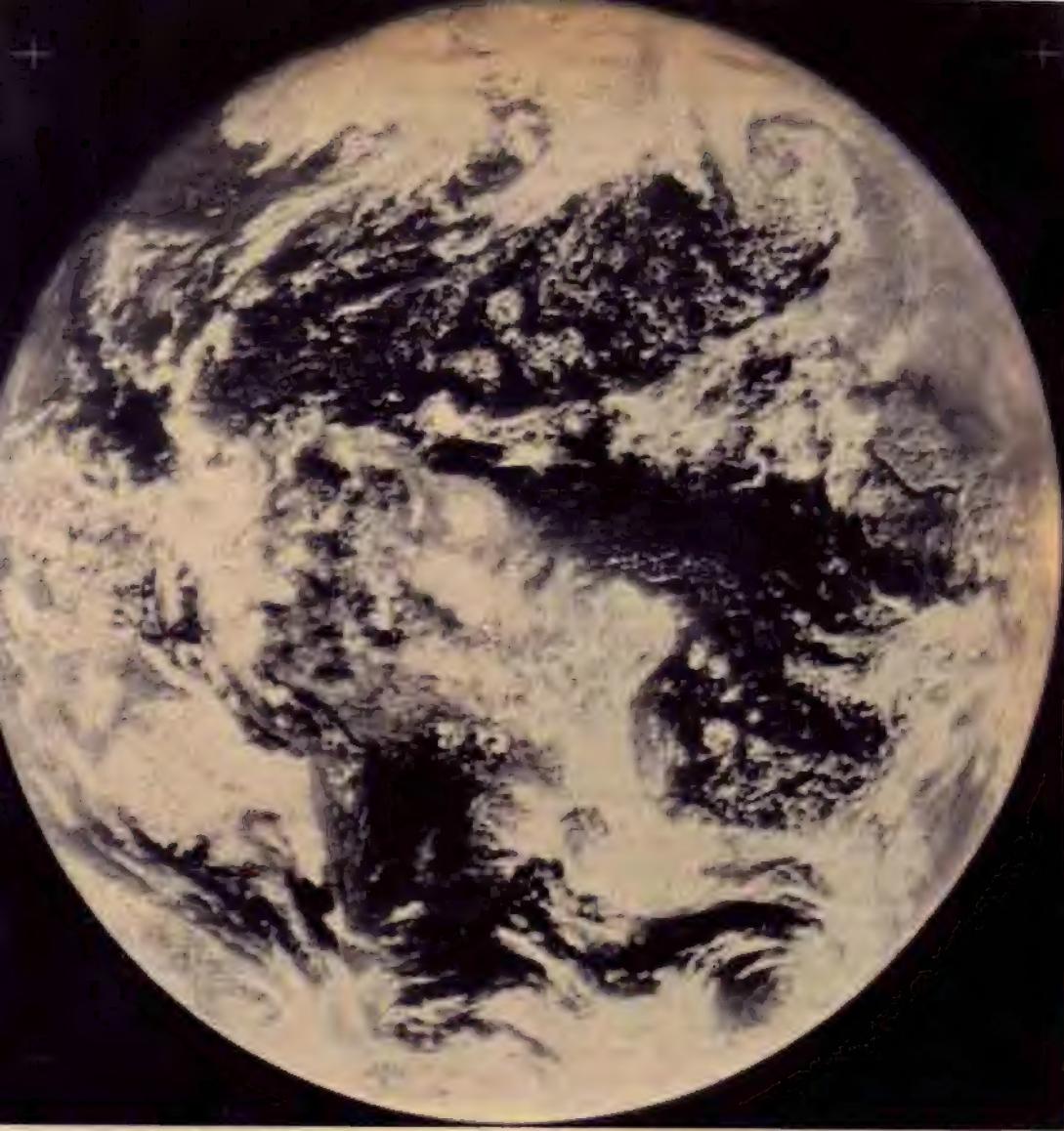
Bunun gibi civa ve daha başka zehirli ağır metallerin de çeşitli kaynaklardan gelerek çevre kirlenmesine etkiler yaptığı bilinmektedir. Bunlar da suları organizmalarında ve özellikle kabuklu deniz hayvanlarında toplanmaktadır.

Denizlere dökülen petrol artıklarının miktarı bugün alarm verilecek seviyelere ulaşmıştır. Örneğin Akdeniz'in eğer acil tedbir alınmazsa yakın gelecekte bir ölü deniz haline gelmesinden endişe edilmektedir. Bunda her çeşit sanayi artığından başka petrol tankerlerinin yüklenme ve boşaltımları sırasında veya kaza eseri denize dökülen yağların büyük rolü vardır. Denize ince bir tabaka halinde yayılan denizdeki canlılar üzerine zehirleme, yiyeceklerini bozma veya bünyelerine yerlesip biyolojik fonksiyonlarını bozma gibi kötü etkileri vardır. Ayrıca su yüzünü kaplayacak ince bir tabaka halindeki petrol artıklarının gün ışınlarını yansıtarak yer kürünün doğal enerji dengesini bozacağın dan da endişe edilmektedir.

Ticari gübreler, deterjanlar gibi günlük hayatımıza girmiş kimyasal maddelerle gelince, bunları hergün biraz daha fazla kullanmamızın sonucu olarak bu maddelerin sulara karışan artık miktarları da artmaktadır. Bunlar sığ sahil sularında mevcut oksijenin kullanılarak yokmasına ve bu sularda yaşayan genç balık nesillerinin ölmesine yol açarlar. 2000 yılında sulara karışacak kimyevi artıkların bugünküünün dört misli olacağı düşünülürse sorunun ne kadar önemli olduğunu ortaya çıkar.

Çevrenin buraya kadar söylediğimiz ve sayamadığımız sorunları gelişmiş ülkeler kadar gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde sorunlarıdır. Yerel özellikler gösteren hava, su, deniz kirlenmeleri ilk bakişa ulusal sorunlar gibi görünüyorrsa da yukarıda sayılan şekilde dünyadan dengesini de etkilemektedir.

Çevre sorunları siyasal hudutları tanımlar. Bugün sanayinin Batı Avrupa'da yarattığı kirli hava İskandinavya'da ölçülebilmektedir. Bu durumda yapılacak şey uluslararası işbirliği ile henüz doğanın bozulmadığı ülkelerde tedbirler almak ve ulusal ekonomik kalkınmanın doğal bozmak pahasına olmamasına dikkat etmektir.



# Atmosferin Yapısı

T. J. CHANDLER

**H**ayat, bundan milyonlarca yıl önce 1000 km. kalınlığında, Atmosfer denilen bir hava okyanusunun dibinde başladı. Aradan geçen bu uzun süre içinde insanların değiştiği muhakkak ama, bu hava denizinde önemli değişimler pek olmadı.

Atmosferin dibinde yaşayabilen canlıların varlığı insana ilk bakışta biraz tuhaf görünürse de, su altında yaşayabilen canlıların da mevcut olduğu düşünülürse, mesele basitleşir. Aslında bir çok yönlerden su ile hava arasında karşılıklı ve önemli

ilişkiler mevcuttur. Bu ilişkilerin yanında bazı benzerlikler de göze çarpar. Tıpkı Okyanuslarda olduğu gibi, Atmosferde de «akıntılar» vardır. Bu hava akıntıları bazan sakin ve yavaş, bazan da şiddetli ve tehlilik olurlar.

Deniz dibinde yaşayan bazı sualtı canlıların üzerine düşen basınç gibi, Atmosfer denizinin dibinde yaşayan biz insanlara da havanın basıncı etkili olmaktadır. Aşağı yukarı, 1 cm<sup>2</sup>'ye 1 kg. olan bu basınç, bütün bir insan vücutuna yaklaşık 10 tonluk bir etki tahtı keder. Tıpkı denizde olduğu gibi, atmosferde de, dörtten yukarıya doğru çıkışıkça, basınç azalmaktadır. Arzin çekim kuvveti nedeniyle, arza yakın seviyelerdeki havanın basıncı ve yoğunluğu daha fazla, üst seviyelerde ise, basınç ve yoğunluk daha azdır. Yerdeki bu hava birikimi nedeniyle, toplam havanın yarı kültlesi, yerden 5 km.lik bir yükseklik içine sıkışmıştır. Yerden 40 km. yukarıdaki toplam hava külesinin % 99'u bu kuşak içinde yer alır. Havanın yerden 1000 km.'ye kadar uzanan bir kalınlığa sahip olacağı hatırlanırsa, toplam hava külesinin % 1'inin de geri kalan kuşakta —960 km. içinde— bulunacağı ortaya çıkacaktır.

Atmosferin fiziksel tabiatı ve davranışı çok karışiktır, anlaşılması güçtür, hattâ zaman esrarlı bir bilmecə halini alır. Bunun bir sebebinde atmosferin büyülüğünde aramak gerekecektir. Zira genel olarak bir fizikçi veya kimyaci, laboratuuarda çalışacağı maddeyi, bütün boyutları ile görür veya gözler. Deneyini yapar, ilgili alet veya cihazlarıyla deneyin sonucunu açıklar. Öte yandan atmosfer bir bütün olduğundan ve atmosferin bizzat kendisi bir laboratuuar numunesi olacağından, içinde görülecek herhangi bir olayı kendi başına, diğer tesirlerden arıtarak incelemek imkânsızdır. Diğer bir güçlük de, atmosferin düzgün olmayan; sırasız, intizamsız ve hesapsız hareketlerini incelemektir. Gerçi atmosfer içindeki gazların fiziksel ve kimyasal kanunlara uyduguunu bilmekteyiz, ancak bu kanunların son derecede karışık ve çok faktörlü etkileri, atmosferin kendisine has özelliklerinin tam olarak anlaşılmış bilinmesini güçlestirmektedir. Bununla beraber, son 60 sene içinde balonlarla, uçaklarla, roketlerle ve nihayet sun'ı peklerle yapılan gözlem ve araştırmalar, bazı güçlüklerin yenilmesinde faydalı olmuşlardır.

Atmosferin fiziksel yönünden incelenmesi ne kadar karışık görünürse, kimyasal yönünden incelenmesi de o kadar basittir. Genel olarak atmosferi meydana getiren gazları iki gurupta toplamak mümkündür. Birinci gurupta, devamlı gazlar, ikinci gurupta ise, değişken gazlar yer alır. Birinci guruptaki devamlı gazların % 99'unu da Azot ve Oksijen gazları teşkil eder. Geriye kalan % 1 ise, değişik tip ve özellikteki gazlar olacaktır.

#### Devamlı Gazlar

Azot	% 78,08
Oksijen	% 20,98
Argon	% 0,93
Kripton	Pek az.
Hidrojen	Pek az.
Xenon	Pek az.
Sıvan	Pek az.
Helyum	Pek az.
Mehran	Pek az.

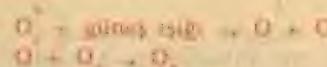
#### Değişken Gazlar

Su buharı
Karbondioksit
Ozon
Sülürdioksit
Karbonmonoksit
Radar
Sulfürdioksit

İkinci guruptaki değişken gazların daha ziyade mahalli şartlarla ilgili olduğunu görüyoruz. Su buharı, karbondioksit, Sülürdioksit v.b. gibi. Bu guruptaki gazların en önemlisi Ozon ve Su buharı gazıdır.

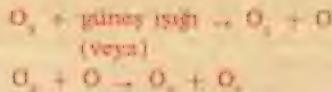
Ozon gazı daha ziyade atmosferin üst seviyelerinde bulunur. Burada bazı kimyasal reaksiyonlarla birlikte güneş ışığının da rol oynadığı fotokimyasal reaksiyonlar neticesi Ozon ( $O_3$ ) husule gelir. Önce ultraviolet (mor ötesi) güneş radyasyonları, moleküler Oksijeni ( $O_2$ ), atomik Oksijen ( $O$ ) haline dönüştürür. Bu atomik Oksijen, diğer bir Oksijen molekülü ile birleşerek Ozonu ( $O_3$ ) meydana getirir.

#### Kimyasal olarak:



Reaksiyonları yazılabilir. Aynı anda meydana gelen Ozon, yine güneş ışınlarının tesiriyle veya, diğer bir Oksijen ato-

mu ile birleşerek Oksijen molekülü husu-  
le getirir. Yani :



reaksiyonları devam edip gider. Böylece Ozon bir taraftan teşekkürül ederken, diğer taraftan da yok olmaktadır. Ozonun bu tarz teşekkürül ile parçalanması, bu gazın çeşitli yüksekliklerde farklı görünüşler arz etmesine sebep olur.

Örneğin yerden 60 km. ve daha yukarıda Ozon'un parçalanması, meydana gelmesinden daha kolaydır; dolayısıyle, bu yükseklikte Ozon mevcut değildir. 20 ile 50 km. yükseklikte, Ozon hem teşekkürül etmekte hem de parçalanmaktadır. Ozon konsantrasyonu takiben 22 km. de en yüksek değerine ulaşır. Bu seviyeden daha aşağı seviyelerde, moleküller oksijen ( $\text{O}_3$ ), atomik oksijene dönüştür. Çünkü, bu dönüşüm için gerekli olan küçük dalgalarına sahip güneş ışığı, daha üst seviyelerde yutulmakta ve ışısını kaybetmektedir. Böylece aşağı seviyelere inildikçe Ozon miktarının azalmakta olduğunu söyleyebiliriz.

Ozon gibi önemli bir diğer gaz da mevcudiyetini pek hissetmediğimiz su buharıdır. Aslında su buhari, bazan yağmur şeklinde «sıvı halde», bazan da kar ve dolu şeklinde «kati» halde görülebilir. Yukarıya çıkıştıkça, havanın içindeki su buharı miktarı gittikçe azalarak, atmosfer kuru bir karakter kazanır.

Havadaki su buharının nereden ve nasıl olduğu pek belli değildir. Bir düşünmeye göre, su buharı Methan ( $\text{CH}_4$ ) gazının, tipki ozonda olduğu gibi, mor ötesi ışınlarla parçalanarak Karbon ve Hidrojen atomlarına ayrılmış sonucu ortaya çıkmıştır. Hidrojen, Oksijenle birleşerek, su buharını ( $\text{H}_2\text{O}$ ) meydana getirmiştir.

Atmosferi meydana getiren gazların neden arzı terketmediği sorusunu akla gelirse, verilecek cevap, yerçekimidir. Ancak, bununla beraber «kaçış hızı» diyeceğimiz bir hız da, gazların arz atmosferini bırakıp kaçmasında —veya kaçmamasında— önemli bir rol oynar. Moleküllerin herhangi bir gazdaki kaçış hızları önce sıcaklığı bağlıdır. Sıcaklık arttıkça, moleküllerin hızı artar. Öte yandan gazların ato-

mik ya da Moleküler ağırlıkları da gazın atmosferden kaçıp kaçmaması için önemli bir etkendir. Buna göre, belli bir gaz için ve belli bir sıcaklık için kaçış hızının ne olacağı ve gazın ne kadar zamanda arz atmosferini terkedeceği hesapla tahmin edilebilir. Bir örnek olarak aşağı yukarı 300 km. yukarıdaki sıcaklığın  $1300^{\circ}\text{C}$  olduğunu söyleyebiliriz. Buna göre, bu sıcaklık ve yükseklikteki hidrojen atomlarının arz atmosferini terketmesi için gereken zaman 4000 yıl kadar olacaktır. Öte yandan, ağır atomlu Oksijen ve Nitrojen gibi gazların atmosferden kaçıp kurtulması için gerekli zaman da 5 milyar yıl merhabesinde tahmin edilecektir.

Biraz önce, kaçış hızının sıcaklığa ve gazın ağırlığına bağlı olduğunu belirtmiştim. Aslında kaçış hızını daha geniş bir anlamda tarif etmek istersek, atmosferin bulunduğu gezegenin çekimini de dikkate almak gerekecektir. Örneğin ayni çekimi, dünyanın çekimine nazaran 6 defa daha az olduğu için ayda, atmosferi tutacak kuvvet zayıftır, dolayısıyle, ay, atmosferini kaybetmiş bir uydudur. Aynı şekilde Merkür —küçük, sıcak bir gezegen— hemen hemen atmosfersiz bir dünyadır. Jüpiterde ise —dev ve soğuk bir gezegen— kalın, yoğun bir atmosfer vardır. Büyük gezegenlerin güneşten uzak olmaları nedeniyle, daha soğuk oluşları ve dünyadan daha büyük bir çekim kuvvetine sahip olmaları nedeniyle de atmosferlerini muhafaza ettiklerini anlıyoruz.

Şu halde kaçış hızının atmosferin oluşumu sırasında önemli bir etken olduğu neticesine varıyoruz. Ancak diğer gezegenlerin atmosfer yapıları ile dünya Atmosferinin yapısı arasında dikkat çekici farkların bulunduğu yalnız kaçış hızları ile de izah edemeyiz. Meselâ, Azot, Oksijen gibi gazlar, arz atmosferinde pek bol bulunurken, diğer gezegenlerde bu gazlar seyrek, arz atmosferinde seyrek bulunan Metan, Karbondioksit ve Amonyak gibi gazlar ise, diğer gezegenlerde pek bol mikarda mevcut bulunmaktadır. Bunun izahı, kaçış hızından ziyade, arzin ve atmosferin ilk oluşumu sırasında geçirdiği gelişme devreleri ile yapılabilir. Bunun için arzin ilk devrelerine 5 milyar yıl öncesine kısa bir göz atmak gerekecektir:

Bilimcilerin açıklamasına göre, arzin ilk devreleri çok sıcaktı. Bu sıcaklığın  $9000^{\circ}\text{C}$  ye kadar ulaştığı sanılıyor. Bu sıcaklığındaki ilk atmosferi meydana getiren

gazların pek çoğu kaçıp kurtulmuşlardır. Zaman geçtikçe arz soğuyup katılmış ve ortaya Azot, Karbondioksit ve Su buharı gibi yeni gazlar çıkmıştır. O zaman ki atmosferde Oksijen gazının bulunmadığını biliyoruz. Oksijen muhtemelen fotosentez dediğimiz olay sırasında bitkilerden elde edilmişdir.

Biz yine, şimdiki atmosferimize ve dünyamıza dönecek olursak, diyebiliriz ki, 19. asırın sonlarından evvel, bilimciler atmosferde, sıcaklığın yerden itibaren muntazam ve devamlı olarak düşmeyeceğini ve nihayet mutlak sıfır ( $-273^{\circ}\text{C}$ ) erişliğini samiyorlardı. Bu inanç, 1890 senelerinde bir Fransız bilimci, Leon T. Bort, tarafından balonlarla yapılan bir seri deney sonunda yıkıldı. Bort, 14 km.'ye kadar ulaşabilen bir balonun içine konulmuş termometrelerle sıcaklığın yerden itibaren devamlı olarak azalmadığını, 10, 11 km. yukarıda sıcaklığın hafifçe yükseldiğini gösterdi. Sonradan bu sıcaklık azalışının mahalli şartlara bağlı olmayacağı, dünyanın hemen her yerinde 8-12 km. yukarıda sıcaklık azalısının daima bir devamsızlık gösterdiği anlaşıldı. İşte sıcaklık azalısının durduğu yere Tropopoz, Tropopozla yer arasındaki atmosferin ilk tabakasına da Troposfer diyoruz. Troposfer seviyesinin üstündeki tabaka da Stratosfer olarak isimlendirilince, atmosferin önemli iki tabakası ortaya çıkmış oluyor.

Atmosferde bulunan bütün su buharının Troposferde toplanmış olduğunu söyleyebiliriz. Böylece bildiğimiz bütün meteorolojik olayların, nisbeten sık bir tabaka içinde olup bittiği hemen ifade edilebilir. Başka bir deyişle, yağmur, kar, dolu, sis, şimşek v.s. hepsi bu tabaka içinde meydana gelir. Meteorolojistler, bu yönden giderek troposfere daha çok önem vermeğe ve bu tabakayı daha iyi öğrenmeye çalışırlar.

Bu hal, 1950 senelerine kadar devam etti. Bu tarihten sonra, yüksek seviyede uçabilen uçakların sahneye çıkması ile, Stratosferin aşağı tabakaları hakkında da bilgi sahibi olmak gerekiyordu. Zira bu tip uçaklar, 35.000 - 40.000 fit yükseklikte her türlü yağış ve bulutun üstünde uçuş yapabiliyorlardı. Uçaklardaki gelişme o kadar hızlı oldu ki, şimdî süpersonik jet uçaklarının 50.000 ile 70.000 fit yukarıda (20 km. yükseklikte) Avrupa ile Amerika arasını 2 saatte indirmesini bekliyoruz. Ti-

cari uçakların yanı sıra, askeri uçaklar da önemli gelişmeler gösterdi. Şu anda 80 km. yüksekten —Stratosferin de üstünden— uçabilen uçaklara sahibiz.

Atmosferin ilk 20-30 km.'lik tabakasını radiosonde cihazları ile öğrenebiliriz. Küçük bir vericiye bağlanan äletler, balonlarla yukarıya gönderilir ve bu tabakaların basincı, sıcaklık ve nem gibi bilgileri almamız elektronik cihazlar sayesinde mümkün olur. Bu yükseklükten sonra neler olup bittiği de bazı özel meteoroloji roketleri ile anlaşılır. 360.000 fit (120 km.) yukarıya çıkabilecek bu roketlerle sıcaklık ve rüzgar gibi önemli elemanları analiz etmek imkânı doğmuştur. Tabakalar arasındaki önemli fiziksel ve kimyasal farklılıklar böylece kendiliğinden son 20 sene içinde ortaya çıkmıştır.

Troposferin, yerden itibaren atmosferin ilk tabakası olduğunu görmüştük. Kalınlığı 5 ilâ 10 km. arasında değişen ve Tropopoz tarafından Stratosferle ayrılan bu tabakanın, bütün meteorolojik olaylardan sorumlu olduğunu da ifade etmişik. Troposferin daima değişen bu şartlarına rağmen, 2. tabaka olan Stratosfer, son derece kuru (su buharı yok, veya pek az) olup, tabakanın aşağı seviyelerindeki ortalaması olarak  $-60^{\circ}\text{C}$  sıcaklık, yükseklikle artış gösterir ve sıcaklık,  $7^{\circ}\text{C}$  ile  $18^{\circ}\text{C}$ lik değerlerine Stratosferin üst seviyelerinde erişir. Burada Stratosfer ile 3. tabaka olan Mezosferi birbirinden ayıran Stratopoz sınır seviyesine rastlanır. Bu seviyedeki sıcaklık değeri, aşağı yukarı yerdeki sıcaklık kadardır. Bu anı ışınmanın güneşten gelen ultraviolet ve infrared ışınlarının buradaki Ozon gaz tarafından emilmesi (absorbsiyon) sonucu ortaya çıktığı sanılmaktadır. Mezosferin başlaması ile, Ozon miktarı da hemen azalır. Dolayısı ile sıcaklık aniende düşmeye başlar. Mezosfer içinde 80 km. yukarıdaki sıcaklık  $-70^{\circ}\text{C}$  kadardır. Sicaklık,  $-90^{\circ}\text{C}$ 'ye düşüğü en düşük değerine erişirken, Mezosfer biter, Termosfer başlar. Aynı diğerlerinde olduğu gibi, iki tabakayı birbirinden ayıran sınıra Mezopoz diyoruz.

Termosferin öbür ismi de Iyonosfer'dir. Zira bu tabakada atmosferik gazlar, iyonize olmuş halde dirler. Başka bir deyişle, gaz atomları, teker teker elektrikle yüklenmişlerdir. Iyonize olmuş bu parçacıklar, elektromagnetik dalgaları yansıtma özelliğine de sahiptirler. Böylece, uzun mesafelerden radyo ile haberleşme, iyo-

nosferin varlığı sayesinde mümkün olabilmektedir. Termosferin —ya da Iyonosferin— bu önemli özelliğinin yanında daha ne gibi ve nasıl karakteristiklere sahip olduğunu pek biliyoruz. Yalnız, tabaka içinde sıcaklığın yükseklikle artmada olduğunu biliniyor. Moleküler Oksijen ve Nitrojen sayesinde güneşten gelen mor ötesi (ultraviole) ışınların yutulduğu ve bu nedenle sıcaklığın arttığı anlaşılıyor. Son senelerde sun'ı peykerle yapılan muhtelif sıcaklık gözlemleri termosfer içindeki —yerden 100 km. yukarıda— sıcaklık değerinin bir hayli yüksek olduğunu

nu ortaya çıkarmış bulunuyor. Ekvatorun yukarısında  $925^{\circ}\text{C}$ , Kuzey kutbun yukarısında  $1480^{\circ}\text{C}$ 'lik sıcaklık değerlerinin mevcut olduğu anlaşılıyor. Ayrıca özel olarak hazırlanmış Meteorolojik araştırma roketleri de Termosfer içindeki sıcaklığın bu mertebeleerde olduğunu doğruluyor.

Neticede Termosfer hakkında bildiklerimize yeni yeni bilgiler ekleyeceğiz. Kimbilir belki de böylece Atmosferin yeni bir tabakasını daha bulmuş oluruz.

SCIENTIFIC AMERICAN'dan

Çeviren: Fiz. Yük. Müh. TAŞKIN TUNA

### Teknik Haberler :

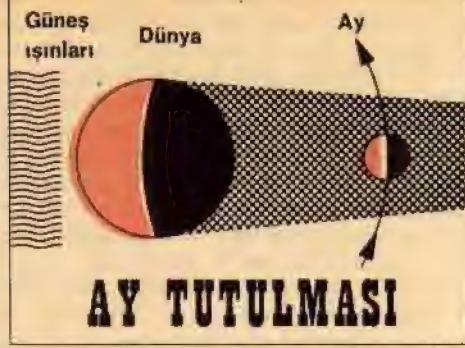
## TİTANİK DENİZDEN ÇIKARILIYOR



1912 yılında 1517 yolcusu ile batan lüks İngiliz gemisi «Titanic», 10.000 kadem (yaklaşık 3.000 metre) derinlikten su yüzüne çıkarılacak. Bu işi üzerine alan uluslararası bir teşekkür, küçük mikyasta uygulanın yeni bir metod kullanılacak. Buna göre; önce 200 duba, 5 cm kalınlığında naylon palamarlarla enkaz bağlanacak, sonra bunların içlerindeki su, elektrikle hidrojene çevrilerek 66.000 tonluk enkazın yüzmesi sağlanacak. Sarf edilecek para; 4,5 milyon dolar. Yanda, geminin batışını gösteren temsili bir resim görülmektedir.

# Ay Işığı Sönünce

6 Ağustos 1971 deki ay tutulmasının ilgili bir yeri.



6 Ağustos 1971 de Ay tutuldu, önceden Ay ufukta gördük, fakat biraz sonra yavaş yavaş kapandı ve 9.43 te artık görülmeyecekti. Aslında bu pek olağanüstü bir olay sayılmaz. Güneşin her yıl en az iki ve en çok dört kez tutulmasına rağmen Ay tutulması bazı yıllarda üçe kadar çıkar ve bazı yıllarda da hiç olmaz. Bu seferki Ay tutulmasının özelliği Ayın 1841 den bu yana ilk tam ve en uzun tutuluşu olması, Orta Avrupa ve Türkiye'de görünmesi ve 23. yüzyılın ikinci yarısına kadar bu «rekorun» kırılamamasıdır. Tam 102 dakika dünyamızın bu sadık arkadaşı onun gölgésinde kalmıştır. Şirindiy'e kadar en uzun tam ay tutulması 104 dakika sürmüştür ve 24 Nisan 1092 de olmuştur.

80 yıldan fazla bir zaman önce Avusturyalı Profesör Theodor Ritter von Apolzer «Karanlıkların Kuralı» adlı bir eser meydana getirmiştir. Bu çalışma tarih bilginlerine tarihsel olayları zaman bakımından saptayabilmek için bir yardımcı olarak düşünülmüştür. İlk ve Orta Çağlara ait birçok olaylar çoğun sıralarda vuku bulan bir Ay ve Güneş tutulmasına atfedilecek kayıtlara mal olmuştur. Örneğin Kızılırmak kenarında (o zamanki adıyla Halys) İran Kralı Cyrus ile Lida Kralı Krezus arasında M.Ö. 547 yılında yapılan savaşta da bir güneş tutulması olmuş ve olayın tam tarihi bu sayede saptanabilmiştir.

Ay tutulmalarında Ay her zaman tamamıyla gözden kaybolmaz. Dünyanın etrafındaki hava tabakası yüzünden dünyadan karanlık gölge konisine bir parça ışık sızar. Böylece Ay bakır kırmızımsı bir renk alır. Bu gibi karanlıklarda Ay'ın «parlaklısı» atmosferin bileşimiyle ilgili bazı sonuçların çıkarılmasına yardımcı olur ve bu bilimsel incelemeler için birincik değerdir.

Güneş tutulmalarında ise durum tamamıyla başkadır. Burada güneşin tam tutuluşunu görebilmek için dünyanın uzak ve içe doğru köşelerine bilimsel geziler tertiplemek gereklidir. Güneş Aydan çok daha fazla tutulduğu halde, gece olan bütün bir dünyanın yarısı Ay tutulmalarını görebilir, fakat tam güneş tutulmasının görünebileceği şerit ancak 300 kilometre genişliktedir. Orta Avrupa için böyle bir tam güneş tutulmasının tekrar olusu 300 yıl sürer. Örneğin Kissingen ile Würzburg'dan (Almanya) geçen böyle bir şeritte görülen son güneş tutulması 17 Nisan 1912 de olmuştur, bundan sonraki ise 2135 (7 Ekim) de olacaktır. Yakın zamanlarda vuku bulacak güneş tutulmalarının en iyisi 30 Haziran 1973'te Afrika'da (Ahaggar dağlarının dolaylarında) olacak ve 7 dakikadan biraz fazla sürecekdir. Tam güneş tutulmasının azami süresi 7 dakika 40 saniyedir. Güneş tutulmaları yalnız yeni ayda ve Ay tutulmaları da dolunaya olabilir. Halka şeklindeki güneş tutulmaları bilimsel bakımından o kadar ilginç değildir, halbuki tam tutulmalar birçok gözlemlere imkân verir. Dünyanın boyamlarının kontrol edilmesi de bu yoldan kabildir. İsveçte 1954 te yapılan bir gözlemede Amerika'nın Avrupa'dan sanıldığından birkaç metre daha uzakta olduğu bulunmuştur, bu da ancak güneşle aynı anda gözlenmesinden çıkarılabilmiştir.

Bazı güneş tutulmaları gösterdikleri özelliklerden dolayı ötekilerden daha fazla hatırlanmıştır. Yukarıda sözü geçen 1912 Güneş tutulması hesapların tersine Fransa'da halka şeklinde olmuş, tam olmamış, oysa İspanya ve Portekiz'de tam tutulma 1 saniye (1966 da Yunanistan'da olduğu gibi) sürmüştür. Ayn dağ ve vadilerinden dolayı o zaman güneş ışıkları aradan sızmışlardı (buna inci gerdanlık-

fenomeni derler). O zaman Paris dolaylarında 12 Km. arayla 400 öğrenci gözlemci olarak görev almıştı. Onların gördüklerine göre karanlık yalnız 4 Km. geniş şerit halika şeklinde, yanlarında parça halindeydi. Bir balon da ayın gölgisinin geçiş ve durumunu izledi, tabii bugün bu görevi uçaklar (1954, 1959, 1961, 1969) çok daha iyi becermektedirler. 1912 de karanlığın başlangıç ve sonu hesap edilenden 30 saniye daha önce gözlenmişti. Bu bakımından Ay çizelgeleri İslah edilmek zorunda kalmıştı. İlginç bir Güneş tutulması da 8/7 Haziran 1937 de oldu (rakamlar mürettebat hatalı değil, doğrudur!). Gölgə çizgisi o za-

man tam zaman başlangıç çizgisinin üstünde dursmuştu. Yani başladığından daha önce biten bir tutulma! Yeni Hebrid'ler doğaylarında Güneş tamamıyla karanlık olmuş. Peruda tutulma Güneş'in batmasıyla sona ermişti, burada tarih 7 Haziran'da ve zaman sınırının doğusunda ise 8 Haziran olmuştu. Ayın gölgesi «altında» dönmekte olan dünya üzerinde hareket ederken, tutulma tarihi 8 Haziranından bırgün öncesine atlıyordu. Bu yıl içinde buna benzer durumlarla bir çok kez daha karşılaşacağız, en yakın 1973'te.

Technischer Ansporn'dan

## ÇOCUK VE BİLİM

AIMÉ MICHEL

**C**ocuk, babası ile birlikte, bir dükkanına gider. Bir işçi duvarlara ses kesici plakalar kaplamaktadır.

İşçiye sorar: «Bu acayıp tuğlalar ne işe yarıyor?»

«Gürültüyü durdurmaya.»

«Bunlar gürültüyü durdurur mu?»

«Evet.»

Baba ve çocuk dükkanından çıkarlar. Çocuk düşüncelidir. Sesi durdurulan şu garip gereçler üzerinde babası ile tartışmaya girer.

«Yani, der, bu plakalarдан sümüşü kapalı bir kutu yapsam, içine elektrikli bir zil yerleştirsem, elektrik telinin kutuya girdiği deliği iyice tıkasam ve zilin düğmesine bassam, ses duşarıya çıkmayaçak mı?» «Kutuyu gerektiği gibi yaparsan, hayır!» Çocuk heyecanlanır. «Öyle mi? O halde müthiş bir şey buldum; zilli kutuyu yapacağım, zilin düğmesine sekiz gün devmeli basacağım, sonra dedeme kutuyu açmasını söyleyeceğim, sekiz günlük zil gürültüsü bir anda kutudan boşalıvererek, şebe bir gürültü olacak ki bu, dedem dehşetli şaşırıracak.»

Amerikalı pedagog Lazer Goldberg'in New York'da yayınlanan dikkate değer küçük kitabında naklettiği bu gerçek hikâyesi iki şekilde anlamarak mümkündür.

Bir defa, olay, eğlenceli bir çocuk hikâyesi olarak anlasılabilir ve çocuğa, «Hayır yavrum, gürültünün konservesi yapılamaz» denilebilir. Çocuk bunun nedenini sorar da, karşısında fizikî bir baba bul-

mazsa, çenesini kapatmak için kendisine sorusunun pek aptalca bir şey olduğunu söylemekten başka bir çare kalmayabilir.

Muhayileyi işletmek için ciddi bir çaba gerektiren ikinci anlama şekli, olayı, orijinal ve anı bir zihin girişimi olarak yorumlamaktır. Bu da, Goldberg'e göre, insanı doğruba bilimsel girişim fikrine götürür.

Masum gürültü kutusu, nitekim fizikçeye bir şeyler hatırlatır: Bu kutu, geçen yüzyıl sonlarına doğru klâsik fizik kurallarını sarsan ve kantik devrimini hazırlayan «kara cisim» kutusuna bir kız kardeş kadar benzemektedir. «Halbuki», diyor Goldberg, bu çeşit fikirler belirli bir yaş üzerindeki çocukların pek çoktur. Bu fikirler, çocukluğa özgü bir zihin durumunu belirtisidir. Bu zihin durumu süreince de fikir oluşumu devam eder.

Ne zamana degein?

Amerikalı yazarın bu soruya cevabını vermeden önce, kendisinin kişiliği ve halen Atlantik ötesinde gelişen bir uğraşı dalında işgal ettiği yer hakkında birkaç kelime söyleyelim.

Goldberg, ne bir düşünür, ne de Piaget gibi çocuk psikolojisi alanında ihtisas yapmış bir laboratuvar araştırcısıdır. Hayatının büyük bir bölümünü ana okulundan orta öğretimye kadar her yaş ve seviyede çocuklara fen dersleri vermekle geçirmış bir pedagogtur.

İlk öğretim görevlilerinin eğitiminde yararlanılan «fen atölyeleri»nin bir çoğu

nu yönetmiştir. Halen, Amerikan fen öğretmenleri Ulusal Örgütünün yayın organı olan Science and Children adlı derginin yöneticileri arasında bulunmaktadır. Kitabı, tonu itibariyle pek kişisel —nezaket, sıcaklık, içtenlik ve tapma derecesinde bilim saygısı— olduğu kadar, «Amerikan devrimi»nin bir unsurunu meydana getiren genel zihni durumu da açığa vurmaktadır.

Bizde Profesör Kastler'in yakın zamanlarda yaptığı gibi, Goldberg de, çarpıcı derecede benzer deyimler kullanarak, deneysel bilimlerin bundan böyle genel kültürün bir parçası olduğunu ellişini kullanmasını bilmeyenlerin okur-yazar sayılamayacaklarını, ellişini soğuk suya dahi sokmamakla övünelerin her geçen gün daha da teknikleşen bir dünyada yararsızlıklarını itiraf etmiş oldukları ve son olarak, tanımayı öğrenmek suretiyle dünyaya hâkim olamayanların, yabancı, tutusak, üstelik gereksiz bir tutsak durumuna düşeceklerini açıklamaktadır.

#### Çocuk Zihindeki Yetenek :

«Ellerini kullanmasını bilmeyen okur-yazar değildir.» Goldberg'e göre son kuşakta uzun entellektüelci yarılma yüzünlarından sonra) diriltilen ve belki de Sputnik I'in fırlatıldığı 4 Ekim 1957 tarihinde topluca farkına varılan, parlak bir varsa'yım bu. Goldberg, «Sputnik I'in fırlatılışı, çocukların bilimsel eğitimi için Amerikalıların sarfettiği çabaların gözden geçirilmesini sağladı.» diyor. 1968'de, yirmi kadar Amerikan kuruluşu, hazırlayıcı bilimsel eğitim programlarının uygulamaları üzerinde incelemeler yapmakta idiler. Goldberg'ın kişiliğindeki ve kitabındaki babacanlık ve hattâ masumiyet, yukarıda anılan soruya verdiği cevaba patlayıcı bir nitelik kazandırmaktadır: Çocuğa «aptalca sorular» ilham eden zihin durumu hangi yaşa kadar sürer?

Goldberg ve mütevazi bir biçimde düşüncelerini yansittığı Amerikan pedagogları, sözkonusu zihin durumunun bizatihi bilginlerin zihin durumu olduğunu, hayat boyunca sürüp gitme eğilimi bulundugu-

nu ve şimdîye degen sadece yanlış bir kültürün karanlığında ve ergenlik çağında köreldiğini düşünmektedirler.

Yukarıdaki hükmü okurken, ünlü bilim adamlarının «ciddi» hayat hikâyelerinde ucuza terkedilmiş bir yığın olayın hatırlanmaması elde değil: Einstein'in dört yaşına doğru miknatıslı oynarken zihnen uyandığını hissetmesi, Gauss'un «sayı saymasını öğrenmeden işlem yapabildiğini» söylemesi, Metchnikov'un fagositoz'u (yeşici hücre) bir oyun'a çözüm ararken bulduğunu anlatması ve daha birçokları Stratigrafi alanında istatistikten yararlanmayı ilk kez düşünen (Bu buluş, «değişim hızı»nın kalitatif anlayışına matematik kesinlik getirmiştir) jeolog André de Caenoux, bir gün bize söyle demişti: «Ben neden mi jeolog oldum? Çünkü jeoloji beni eğlendirdiyordu ve cümkü eğlenceden vazgeçmeye hiç bir zaman gözü almadım. Bu nedenle devam ettim.»

Goldberg'in kitabı karıştırırken, insan önce çok sayıda bilim adamina yapılan atıflara şaşırıyor: Yazar, söyleyecek başka bir şey bulamıyor da, bu yüzden mi konudan sık sık uzaklaşıyor? Bize çocukların mı, yoksa Newton, Pasteur, Faraday'dan mı sözcüktür? Wirchow'un Pasteur'le, Fourier'nin Lagrange'la tartışmalarından, Priestley'in yöntemindeki hatalardan, Joule'un havailiklerinden bize ne? Çocuklarla ilgisi nerede bunun?

İlgî açık: Çocuk oyunları ile bilginliğin girişimlerinin pedagojik tahlili, bunların ortak ve aynı zihin faaliyetine sahip olduklarını göstermektedir. Ünlü yasalarını kesinlestirdiğinde Kepler'in sevinç çığlıklarını hatırlatan Goldberg sunları yazıyor: «Coşkuluğu azaltmış çağımızda, pek az bilgin bu kadar heyecan gösteriyor, ama uğraşlarının kendilerine verdiği zevk daha az yoğun değil. Pasteur'ün, Pauling'in meslek hayatları, oyun başlar başlamaz bunların «hücumu geçiklerini» gösteriyor.

Goldberg, insanoğlu'nun bilime olan yeteneğinin, çocuk zihinde yer almış durumda bulunduğu kanısındadır. Bu yetenek sonradan yitiriliyor ise, insanın bütün ni-

«Nasıl ve Niçinler» Çocuğu büyüdüükçe oyundan soğutan, aptallaştırıcı çocuksu oyuncaklıdır. Tersine laboratuvara, daha iyisi yukarıda olduğu gibi icatlar sarayında, çocuk, her defasında yeni bir soru ortaya çıkararak gerçek olaylar karşısında zekâsını, maharetini, hevesini ölçebilir. Bu nasıl ve niçinler her ne pahasına olursa olsun korunması gereken bir fonksiyon ve eğitimin bir parçasıdır.



teliklerini hesaba katamamış olan kültürlümüzdeki boşluktan ileri geliyor bu. Çocuğu «yaşının oyun oynamaya artık uygun olmadığını» inandırmaya çalışmak, saçma bir hatadır. Oyun, aksine, yüksek entellektüel faaliyetlerin doğumu demektedir.

### Eğlenmekten Bıkmamak :

Bilimin çevre ile oynadığı oyun (herhangi bir oyunda olduğu gibi) bir takım kurallara göre cereyan eder ve sonuçları, oyuncunun yeteneğini ve şansını belirler. Tabiatıyla bu, bilimsel çalışmanın tam tamamı değildir. Ama bilimsel çalışma, bu unsurları içeriyor. Çalışmada, oyunla benzerlikler vardır. Oyun da çocukların pek iyi bildikleri bir şeydir. Kuralları oyular çocuk zihninin önemli bir bölümünü bilimsel girişim doğrultusunda harekete geçirir. Oyuncular, karşısına ayırdetmeleler, göğüs germeleri ve aralarında bir birim ve bir alt yapı seçmeleri gereken sonsuz sorunlar ve özel olaylar çıkartan doğal çevrenin ta kendisini meydana getirirler. Bilim kurallarına uyulmalıdır. Ancak, satranç kurallarına uyum zaferi nasıl sağlanıbiliyrsa, bilim kuralları da başarıyı ya da buluşları garanti etmez.

Oyun'un bilimsel çalışmaların tümünü kapsamadığı bir gerçekktir. Goldberg, aksin ileri sürmenin neden saçma olduğunu pek iyi bilir. Ama bilimsel çalışma, oyun'un çok üstünde seyreden, onu bütünüyle kullanır ve bu durum çalışma süresince devam eder. Elbette ki hayat boyu eğlenmek bilimsel çağ'a girmeye yeter. Buna karşılık, eğlenceye girmeden eğince dişi kalmamak için de, eğlence fikrini hayat boyunca korumak gereklidir.

Demek oluyor ki, 1957 yılına deðin, bir eğlence zamanı, bir de çalışma zamanı vardı. Oyun hergün savaþılacak yeni durumlar yaratır bir çalışma olduğuna ve insanın kaderi de artarak böyle olacağına göre, artık eğlenceyi bırakmadan çalışmayı öğrenmek gerekiyor. Bugüne deðin olduğu gibi çocuğa çocukluðundan sıyrılarak olgun çağ'a erişmeyi öğretmek yerine, ona başlangıçtan itibaren, sürekli gelişimi saglayacak sınırsız tek alanı, bilimsel kültür alanını, başka bir deýinme doğal oyun ihtiyasını sunmak zorunluluðu vardır.

Bu tip fikirler bizi, oyun hakkındaki anlayışımızın tümünü yeniden gözden geçirmeye itiyor.

Çocuğu geriye, çocukluðuna götürüren ve büyülünce terkedilen «ahmakça» oyuların zamanı geçmiştir. Esasen Goldberg, salt oyalayıcı ve eğiticiyi çaba göstermekten kurtaran bu çeşit oyuların, çocuğu en az eğlendiren oyular olduğunu belirtiyor. Bu oyular çocuğu uyuþturuyor ve uyuþturulma etkisi «fabrika - okullar»'nın aynı yöndeki etkisi ile birleşiyor.

«Çocuğun gelişimine en uygun çevre örneği, fabrika değil, bilginin laboratuari, sanatçının atölyesidir. Çocuk, zihnini, ellerini ve hevesini ancak oralarda ve gerçek olaylar üzerinde ölçer. Bir laboratuarda oynanan oyularda, her çeşit kabiliyete, ustalığa, huya ve ruh yapısına yer vardır. Kimi insan eski yöntemle göre çalıþır. Kimileri toplu çalışırlar. Bazı topluluklar, toplumlar meydana getirirler, başkalarının onayını almak zorunda bulunan liderler belirir. Bu da bir eğitimdir»

Goldberg'e göre oyun, deneye dayanan bir soruşturmadır. Bir yandan oyun'u duyguların gelişimine yönelik, bir yandan da soruşturma ihtiyasını teşvik etmek gerekir. Büyüklere soruşturma amacından çok daha önemli olan soruşturma fonksiyonunu unuttukları içindir ki, ortaya «saçma sorular» çıkmamaktadır. Cocteau'nun evdeki yanım misali, çocukta bu fonksiyonu kurtaracak olan, yeni eğitimdir.

Mütevazi bir Amerikan pedagogunun bilinçli bir tevazu ve sadelikle yazdığı bu kitabın çarpıcı özelliği, bir kültür değişimi içermesidir.

Bu değişimi, ilk sari yapraðın sonbaharı, ya da ilk tomurcuðun ilkbaharı ilân etmesi gibi ilân etmiyor: sadece haber veriyor. Çocuklarumızın en iyi biçimde nasıl bilgin ve teknisyen olabilecegi üzerindeki düşüncelerinin meyvelerini sakinlikle ortaya koymak bir ilkokul öğretmeninin seðinden, bundan böyle bütün dünyanın bilime kazanılmış (scientifically literate) olacağını öğreniyoruz. Ya bu veya cehalet.

Geleceðin dünyasında sanatçı da olacak, yazar da. «Ama onlar da, diyor Goldberg, ya bilimsel olacaklar veya ifadeye değer bilgileri, konuşacak kimseleri olmayacak ve toplumun dışında kálacaklar.»

### Çocukluk Çaðının Kurtarılmasını Bilmek :

Bizleri okulda kafa yapısı testine alıştırmışlardı. Goldberg'in kitabı, baþımızı döndürmek suretiyle, bizi «tamamina er-

dirmen» testinin ne kadar degersiz olduğunu anlamaya zorluyor.

Ulaşılacak amaç, değiştirmeyi bilmek, hayatı boyunca oyun ihtiyasını korumak, «tamama ermiş» olmayı hiç bir zaman kabul etmemek olduğuna göre, «tamama ermiş» kafa yiirtilmiş bir kafadır.

Testteki deyimi ile «tamamlanmış» olmak, ister istemez, «kötü tamamlanmış» olmak, yolun kenarına bırakılmış olmak, dünyayı ufukta yiterken görmek demektir.

Biyçlog Henri Prat, vaktiyle, her düşüncenin, birbirini izleyen zamanların beraberce bulunabilecekleri bir «boşluküstü» geliştirme eğiliminde olduğunu belirtiyordu. Goldberg'ın kitabı bu boşluküstü'lerden birini haber veriyor: yarının in-

sası yol kenarında terkedilmemek için, çocuğunu kurtarmayı bilmek, çocuklukından yitirmeden onu olgunluk çağının içersine almak zorundadır.

Bunun üzerinde çok düşünmek gerekecek. Maeterlinck'den bu yana bilimsel medeniyetin karınca - insan yaratacağı yolunda ileri sürülen kehanetlerin tam aksine, bilimin zoru ile insanın belki de olsa yaşıda yerleşmesini önlemek suretiyle daha insan olmasını sağlayabileceğini düşünmek. Anı, fakat cesaret verici bir düşünce. Bugünkü teknolojik ormanda genliği saliverip hayatta kalma olanağı yok.

SCIENCE et VIE'den  
Çeviren: TANER YÜCEL

## KELİMELERİN AZİZLİĞİ

Musa Peygamberin dünya şaheserlerinden sayılan ve İnlî heykeltraş Mikel Anjelo (Anj) tarafından yapılmış olan heykelinin başında iki küçük boynuz vardır. Çoğu kimselerin hayretine sebep olan bu boynuzların Tevrat'a göre simdiye kadar açıklanmış şekli şudur:

Musa Sina Dağından, inerek Tanrıdan aldığı «On Emri» İsrail ulusuna getirirken başında iki Chorn, Chornus = Boynuz görünüdü.

İsrail Devletinin kurulduğundan sonra bulunan bazı İbranice metinlerin incelenmesi yüzüyıldan beri bilinen Chornus - Boynuz kelimesinin aynı zamanda hale (azizlerin başları üzerindeki ışık halkası) anlamına da geldiğini ortaya çıkardı. Böylece Tevrattaki cümle anlam kazanmış oluyordu. Ne yazık ki Musa Peygamberin heykelindeki boynuzları artık kimse çıkaramayacak ve Mikel Anjelo'da bir daha gerçeği öğrenemeyecektir.

TIME'dan

Günün birinde yeni kelimeler arasında bir yaşanti kelimesi de ortaya çıktı. Kimi onunla alay ediyor, kimi süpürtüntü, kaştnı, çarpıntı, kırıntı, bozunto gibi anımları pek hoş olmayan kelimelerde bulunan bu «anti» ekinin pek iyi kaçmadığını iddia ediyor ve aleyhinde söylenilip duruyordu.

Sonra garip bir şey oldu: Yaşanti kelimesi bu kadar olumsuzlığından sonra birdenbire kulaklığa hoş gelmeye başladı. İşte bu bizim yaşantımız, yaşantılarıma şunu da ekliyelim, gibi cümleler arasında bir de ne görelim, yaşanti adetâ kendisiyle alay edilmiş olmasının intikamını alır gibi, istenilen her anlamda kullanılmaya başladı: Hayat, ömür, günlük maceralar, yaşayış şekli, yaşayış, yaşama ve bazan ne olduğu bile tam anlaşılmayan kılıklara girdi. Evet yaşanti hoş bir kelime olmuş ve kendisini istemeyenlerden intikamını almıştı. Nüans kaybolmuş, herkesin her yerde sıkılmadan söyleyebilecegi bir kelime olmuştu. Bilenlerden sorduk, tam Fransızcası experience vecü, Almancası Erlebnis'dir dediler. Eski Osmanlıca serencam'a en yakın gelen bri anlam. Fakat artık iş işten geçti, herkesin kendine göre bir «yaşantısı» var.

ANADOLU'D  
BİR BİRLERİY  
TAKİ DÜŞÜ  
-GERÇEK- 1  
GEÇER.

BE



Kurtuluş savaşı, B. milletlerin yol açtığı  
sayesinde -görkemli bir amergi, Roma İ-  
yattosu ile Asklipio-  
ya'ya adanmış, bu  
mali hizmeti birle-  
şirmektedir.

Anadolu'da bir zamanların Bergama'sı (Pergamon'u) ni içine alan bölge, arkeolojik araştırmaların en önemli merkezlerinden biridir. Pergamon Milattan önceki ikinci yüzyılın ilk yarısında en parlak dönemini yaşamış, bu sırada hemen hemen bütün Anadoluyu içine alan bir devletin başkenti olmuş, bir taraftan da, politik önemini yanında, Hellen Dünyasında bir kültür merkezi olarak da büyük bir üne erişmişti. Anadolu (Küçük Asya) Akdeniz'in batı ve doğusunda Kültür ve Kudret merkezlerinin tam çarpışıkları yerde, özel coğrafik durumu yüzünden çoğun savaşlara sahne olmuş, Bergamanın yükseliş ve batışı da bunları izlemiştir. Onun hizmetinde savaşan kumandanlar, Galli'lerin Hellen Ülkesinin doğusunu ele geçirmek için girişikleri hilecileri başarıyla plüskürtükteden sonra, Küçük Asya Büyük

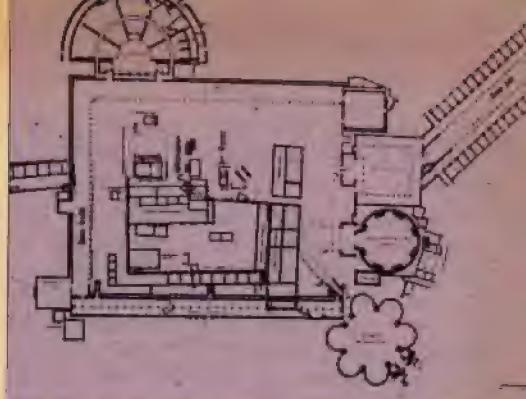
İskenderin mirası için kavga eden Diyalokların sebep oldukları kargaşalıklara karışmış, Roma'liların da işe müdahaleleri suretiyle olaylar sonunda Bergama'nın lehine sonuçlanmıştır. Roma'nın genişleme çabaları Bergama Kralları tarafından hımaye görmüş ve Bergama, Rodos gibi daima Roma'lardan yana olmuştu. Hatırlı bu yüzden M.Ö. 190 yılında Selenid'ler Manisa dolaylarında Roma'nın askeri kudretine yenilmiştir. Bu zafer Roma'nın Küçük Asya'da egemenlik kurmasına sebep olmuş ve bununla Pergamon'un özgürlüğü de tarihe karışmıştır: Onun son Kralı Attalus III. vasiyetnamesinde Romayı bütün ülkesinin mirasçısı yapmış ve burada M.Ö. 133 yılında kesin olarak Roma İmparatorluğunun bir ili olmuştur. Pergamon'un önemi, M.S. üçüncü yüz yıla kadar bir parça daha sürdürdü ve bugün bir

ESİNİN EN ESKİ BATI VE DOĞU KÜLTÜRLERİ  
ARKEOLOJİK ARAŞTIRMALAR BU HUSUS-  
GULAMAKTADIR, BUNA RAĞMEN BAZAN BİR  
ÜSTÜNE KONULABILMESİ İÇİN UZUN YILLAR

# A KAZILARI

RUDOLF HORN

Akropolon'un orta çağının etrafındaki kapiçaların tarihsel sırasının her edici konusunda dayanıyorum. Binaların italiyatik devriye mit çesidde belittiller kalırıstır. Çoğu Orta İmparatorluk zamanında Romalıları yerine bir yeri geçtiler. Vuruldan kaçılımında Planda son kez döneminin enindeki belirtisidir. Aşağıdaki resim kütür merkezinin başlangıç durumunu göstermektedir.



vakitlerin o parlak şehri Anadolu'da Bergama adındaki küçük bir Türk şehrinde yaşamaya devam eder.

Pergamon'un politik ve kültürel önemini belgeleri, geçen yüzyılın ikinci yarısında, bir zamanlar o ünlü şehrin bulunduğu yerin, zeminden bulunduğu. Çalışmalar 1957'de yeniden ele alındığı zaman, böylece neredeyse yüz yıllık bir gelenek sürdürilmiş oluyordu. Bu eski yerlerin arkeoloji bakımından ele alınması fikri, ilk olarak Türkiye Hükümetinin hizmetinde bulunan Alman asıllı bir karayol mühendisi olan C. Human tarafından ortaya atılmıştı. O, İzmir'in 80 kilometre kadar kuzeyinde ve deniz kıyısından 26 kilometre uzakta bulunan küçük Bergama şehrini görür görmez, resmi makamlar ve bu arada Berlin Müzeleri Antika Koleksiyonları Müdürü Alexander Conze'ye başvurmuş ve

bu çok şeyle vadeci yerlerde kazılara girişilmesini tavsiye etmişti.

1878 yılında Berlin Müzeleri adına ilk planlı kazı çalışmaları başlamış ve bu 1886'ya kadar sürmüştü. Bu 8 yıl Bergama kazlarının en başarılı dönemiidir. Birçok mimari eserler ve heykeller meydana çıkarıldı ve özellikle ünlü Zeus Mührabının frizleri (kobartma süsleri) ve Kale Tepe'sinde bulunan çok sayıda heykel Berlin'e götürüldü. Orada Berlin Antik Koleksiyonlarını anıtsal Hellen Sanatının canlı bir müzesi olarak zenginleştirdi.

O zamanki kazılardan şehrini koruyucusu Tanrıça Atena'nın M. Öncesi üçüncü yüzıyla ait olan tapınağı ile tamamış Kütpüşanesi, Zeus Mührabı ve etrafı, yukarı pazar yeri, tiyatro ve kalenin batı yamacındaki tiyatro caddesi ve kalenin üstüne çıkan, heybetli bir alt yapı üzerinde otur-

muş bulunan İmparator Trayan ve Hadrian'ın kutsal tapınakları meydana çıkmıştı.

Kazıların ikinci dönemi 1900'den 1912 yılına kadar sürdü. Gerçek heykelciliğe ait bulunan eserler gittikçe azalıyor, fakat buna karşılık topografiye ve yapıcılık tarihine ait bilgiler ise gittikçe çoğalıyordu. Kale ve şehir surlarının büyük kısımları, birbiri üzerinde üç teras halinde anıtsal bir şekilde yükselen Jimnasyum, Jimnasyum'un üstünde Hera'ya adanmış bir mahalle, aşağı pazar yeri, kaleye çıkan cadde, ayrıca iki konut ve üst Jimnasyum terrasının batisına düşen Demeter'e özgü kutsal alan.

Bu kazıların sonuçları kısmen muhtemel eserler halinde açıklandı. Esas itibarıyle araştırmalar birçok şeyleri meydana çıkardı, fakat ayrıntılarla ilgili birçok sorulara da hâlâ cevap verilemiyor. Bundan daha açıklı olarak araya giren Birinci Dünya Savaşı herşeyi durdurdu. Bunların arasında Demeter Kutsal alanı da vardı ki, sonuçları ancak son zamanlarda geniş ön raporlar halinde ilân edilebildi.

20 yıllık bir duraklamadan sonra kazılara 1933'ten 1938'e kadar tekrar devam edildi. İlginin merkezini bu sefer, Üst Kale'nin kuzey ve doğu bölgesi; Kale'nin kuzey burcundaki silah depoları, savunma tesisleri, kral sarayı, ve krallara mahsus tapınaklar teşkil ediyordu. Kazı sonuçlarının yayınlanması o zamana kadar bilinmeyen Hellenistik yapı şıklarının meydana çıkmasına yardım etti. Alt şehirde bugünkü Bergama'nın büyük bir heybetle üstüne bakan Kızıl Avlu'da toplu bir halde bulunan binalar incelendi. Bu çalışmaların sonunda bir vakitler mermer levhalar, sütunlar ve kirişlerle zengince süslenen tuğla yapıların, Kızıl Avlu'ya ait Misir benzeri şıkların de meydana çıkardıkları gibi, Misir Tanrılarının kutsal tapınağının parçaları oldukları ihtimalini kuvvetlendirmiştir. Üzerinden kanallarla ve altından tünelleler geçilen Selinus Nehrinin dolaylarındaki bu bölge muazzam tesisleriyle bu cinsten Misir'in dışında ve Küçük Asya'nın da İmparatorluk devrine ait tesislerinin biri olarak, en büyük ve en iyi muhafaza edilmiş bir tapınaktır. Maalesef ikinci Dünya Savaşında bu binaların planları yok oldu ve bu yüzden bunlara ait elde yalnız ön raporlar kaldı.

Bu yılарın ikinci kazısında meydana çıkan binaların ağırlık noktası Asklepion üzerindedir. M. sonra ikinci yüzyılda yapılmış olan geniş tesisler zamanın toz ve molozlarından kurtarıldı ve bir zamanlar üç taraftan avlularla sarılmış, tapma, tedavi ve istirahat amaçlarına hizmet eden binalarla dolu bir meydan, kuzey doğu köşesinde bir tiyatro ve batıda heybetli binalar meydana çıktı. Ön meydanına eğik doğrultudan «kutsal cadde»nin geçtiği on nefis giriş kapısı, büyük bir kütüphane yeriley taban kesiti Roma'daki Panteon'u hatırlatan, Asklepios Soter için yapılmış yuvarlak tapınak vardır. Bunun altında güney doğu köşesinde kür maksatları için yapılmış ikinci ve daha büyük bir yuvarlak bina vardır. Bunun alt katı, şifa etkisi olan içme suyunun içilmesi için düşünlümüş içerikler odalarla iki geniş kubbeli koridordan ve aynı zamanda güney ve batıya açılan bir sıra pencereden meydana gelmiştir. Üst katta ise dışarıya doğru yuvarlak, kemerli altı oyuğu olan bir toplanma salonu vardır. Bu bina eskiden yerin altından geçen bir geçitle şenlik yerine bağlıydı, onun ortasından ise su kuyusu gündüz ışığına çıktı.

Kazilar, bu sırada, 1938'de ikinci Dünya Savaşının başlaması, ihtimali üzerine durduruldu. Sonuçlar o zaman bu yüzden yalnız ön raporlar, bir kaç kesit plâni, rekonstrüksiyon denemeleri ve kazıların içini açıklayan bir kılavuz şeklinde ortaya konabildi. Geniş ölçüde rapor ve yazılar mevcut değildir ve bu binaların inşa tarzları ve dekoratif şıklıkları hakkında bilgi verecek hiç bir yayın yoktur. Hemen hemen 20 yıllık duraklamadan sonra 1957 de bugüne kadar devam eden kazıların son dönemi başlamış oldu.

Kazı uzmanları kendilerinden önceki bir tür remediye veya bilinçli olarak ileriye bırakıkları görevleri, mümkün olduğu kadar çözmek için çaba gösterdiler. Daha az cazip görünen, fakat muhakkak ele alınması gereken yüklemeler arasında depoların açılması ve içindekilerin bir düzene sokulması da vardı. Şimdiye kadar yayımlanmamış kitabe, kapı üstü levhaları gibi yazıların, heykellerin, paraların, kilden yapılmış figür ve çömleklerin derhal sistematik bir tasnifi ve incelenmesi ele alındı.

Özellikle Demeter Tapınağında ve Trayan Caddesinde yenileme çalışmalarına acele ihtiyaç olduğu meydana çıktı. Her

**1900'den 1913'e**  
**kadar, bir bütün**  
**teşkil eden, Gim-**  
**nazylum ile Deme-**  
**ter tapınağı mey-**  
**dana çıkarılan şey-**  
**ler arasındadır.**

**1957'den sonra-**  
**ki kazilar Deme-**  
**ter Tapınağı ile il-**  
**gili önemli sonuç-**  
**lar vermemiştir.**

yerde mütevazi ölçüde kazılara başlandı ve böylece Demeter Mihrabının ön tarihi ile Trayan Caddesinin Hellenik biçiminin iç yüzü anlaşılmaya gidildi. Üst kaleye gi- den eski yolu bir karayolu olarak açılması için birçok duvarların kesilmesi ge- rekti ve bununla ilgili plânh incelemeler sırasında Kalenin güney yamacındaki ev- kalitilerinin meydana çıkarılması kabil ol- du. Bu çalışmalar mevzii, sınırlanmış sondajlar olduğundan büyük çapta iki görevle karşılaşılmış oldu. Atena Nikeforos'un tapınağının aranması ve Asklepion'da da- ha derin kazılara girişilmesi. Alt şehir bölgesinde Atena'nın zafer getirici bir tapi- nağı bulunduğuunu biliyoruz. Antik yazار- ların yazalarından ve topografik durum- dan, bunun Stadyum ile Roma Tiyatrosu ve amfiteatr arasındaki Mezarlık Tepesinde bulunduğu ve o civarda aranması ge- rektiği biliniyordu. Fakat bu yerde yapı- lan üç yıllık kazılar hiç bir sonuç verme- di. Onların yerine beklenen Hellen Tapı- nağının yerine Bizans ve İmparatorluk De- virlerine ait ev temelleri, Hellenik ev ka- lıntıları, mezar ve mihraplar ve bir Bizans sarayı içinde bırakılmış birkaç heykel meydana çıktı.

Bu hayal kırıklığına karşı Asklepion'-daki kazılar çok iyi sonuçlar verdiler, burada 1958'de Mimar Otto Zeigenaus'un ön-



derliğiyle yeniden geniş ölçüde çalışmala- ra girişilmişti. İmparatorluk devrinde ait şenlik meydanının içinde yapılan derin gi- den kazalar sayesinde tapınağın M. Önceki dördüncü yüzyıldan, Milattan sonraki ikinci yüzyılın ikinci üçte birine kadar geçen zaman içinde geçirdiği gelişmeyi sap- tamağa ve bunu etkin bir yayıyla ilân et- meğe muvaffak olundu: başlangıçta sıkıca sınırlanmış bir tapma bölgesi, ki mü- tevazi yapıları tabii arazinin şekline uydu- rulmuş ve zamanla daima daha büyümüş ve birbiriley dengelenmiş tesisler. Helle- nistik ve İmparatorluk devrinin ilk za- manlarına ait bu binalar orta imparatorluk döneminin yeniden biçimlendirilmesi- ne kurban olmuştu. Bir zamanki Kutsal Bölgenin merkezi olan Şenlik Meydanınınbatisındaki birkaç Hellenistik yapı son devreye kadar ayakta durabilmiştir, her şeyden önce iki mütevazi ionik tapınak birkaç mihrap, iyi edici suyun çıkarıldığı kuyu ve hastaların uyuyarak iyi olabili- mesine hizmet eden ve her zaman yeniden genişletilen odalar.

Tapınağın çevresinde girişilen kazılar sayesinde, Şenlik Meydanında yapılan de- rin kazıların sonuçlarından elde edilen bil- giler teminat altına alınmak ve genişletil- mek istenilmiştir. Bu çalışmalar yapılmışken İmparator zamanına ait Batı Avlusu-



nun arka duvarının arkasında, tapınakla sıkı surette birleşmiş ve bir sıra odaları olan bir avlunun temelleri ve yapı unsurları bulunmuştur. Bununla beraber binaların içinde en önemlisi Asklepieion'a giden giriş yolunun açığa çıkarılmasıydı, bu yol 140 metre uzunluğunda muhteşem bir cadde idi, kaldırımları döşenmiş, orta kısmı örtülmemişti, yanlarında dükkânlar, bir kuyu tesisi ve anıtsal bir yuvarlak bina vardı ki, herhalde içinde bir kahramanın mezarı bulunuyordu. 1968'den beri çok sayıda sütun tekrar dikilebildi, böylece «viatecta», kutsal caddenin son kısmı bugün İmparatorluk zamanındaki Pergamon'un en etkin kalıntılarına aittir.

Bundan madda bu kazı zengin sanat eserlerinin meydana çıkmasına sebep oldu. Onlar hiç kimsenin tahmin etmediği yerlerde bulundu: Bizanslar zamanında yenilenen «kutsal cadde»nin kaldırımları altında, örtü levhalarının altlıklarını veya Bizans kil boru hatlarının yanlarında veya üstünde bu boruları korumak maksadıyla kullanılmışlardı. 1965 yılının demirbaş listesinde 80 yeni mermer heykel vardı ki bunların içinde kılıçık ve çok küçük parçalar da bulunmaktaydı. Onlar daha önceki yapılmış olan kazıların yayımlanmamış olan yüzlerce kırık parçalarına ekleniler.

Bu bulgular sayesinde yeni bilgiler elde edilebilir mi? Pergamon sanatının Milet'tan önceki ikinci yüzyılın ilk yarısındaki parlaklık devri çok sayıda kıymetli heykeller sayesinde aydınlatılmıştır. Burada daha yeni bir şey öğrenmememiz zaten imkân yoktu. Buna karşılık normal büyüklüğünün üstünde bir erkek kafasının bulunması epey heyecan yaratmıştır. Yana doğru mahzun bakışıyla, kudretli alın çinkintililarıyla, sakallarının çerçevelendiği derin ve dolu bir ağız ile ancak «Büyük Frizler»in tanrı ve devlerinin bir çağdaşı ola-

1956'da yapılan bir rekonstrüksiyon bütün binaların bir arada ne şekilde görülebileceğini tasarlamaktadır.

bildirdi. Onun Büyük Friz'deki Zeus'un başı olabileceği ihtimali üzerinde durulmuşsa da, ne çıkarılan kalıplarına göre Göttingen'deki Arkeoloji Enstitüsünde yapılan dökümleri, ne de kafanın stili bu ihtimali doğru çıkarmamıştır. Friz'in halen sağlam kalmış öteki başları arasında da ona yakın akraba olacak biri de bulunamamıştır. Bütün Büyük Friz'e ait bir parça midir ve son antik devirde Kale Dağından, başka bir vakada saptandığı gibi, buraya sürüklendi mi getirilmiştir? Ya da önumüzde bir tanrılar grubunun veya figürleri büyülü bakımdan Friz'inkilerine uyan kabartmaların bir kalıntısı midir? Bir yılan başı ve Büyük Friz'in figürlerinin doğrudan doğruya öncüsü olan üç Santor'un (insan başlı at) kırılmış parçaları ve değişik türden başka parçalar yüksek Hellenizm'in güzel sanatları hakkında tasarılarını zenginleştirmektedir. Gerek Pergamon sanat tarihi için ve gerek bu Yüksek Hellenistik eserler için M.Ö. dördüncü yüzyilla beşinci yüzyılın sonlarına ait mezar ve tapınak rölyef kalıntılarının çok büyük bir önemi vardır, bunlar otuz yıllarda «Kutsal Cadde»nın dolaylarında yer yüzüne çıkarılmıştı: Onlar şehrin bizim yapı tarihi bakımından şimdilik anlayamadığımız bir devrine ait tanıklardır. Attika mezar rölyefleri tiplerini tekrarlıyorlar, fakat stil bakımından Doğu Iyonik —ya da Pergamonik diyeboleceğimiz— bir ruhun nüanslarını taşıyorlardı.

Son olarak İmparatorluk zamanına (Augustus'tan M. Sonraki üçüncü yüzyılın sonlarına doğru olan döneme) ait bulunan eserlere gelelim: Hali hazırda çok tartışılan, fakat kesin bir çözüm bulunamayan

sorunlardan biri de, Yunan ana vatanının ve Küçük Asya'nın İmparatorluk zamanındaki heykeltraşlık eserlerinin, Roma ve İtalya'nın kilerden farklı oluşudur. Burada yeni buluşlar Pergamon dolaylarında daha önceden bulunan, fakat henüz yayınlanmamış sanat eserleriyle beraber aydınlatıcı yeni bilgiler vermişlerdir. Bir kaç gisili kadın heykeli, çıplak erkek figürleri, sayısız heykeller ve herşeyden önce portre başları, Pergamon'un zamanımızın ikinci yüzünlünde, tür ve önemi hakkında bizim şimdide kadar hiç bir bilmemizin bulunmadığı heykeltraşlık sanatında bir rönesans yaşamış olduğunu göstermektedir. Özellikle mermere tablolar çok zengindir. Bunlar ikinci yüzyıla ait ünlü kişileri tasvir eden portrelerin kalıntılarıdır, aynı zamanda kaidelerindeki yazıldan anlaşıldığı gibi bronzdan heykeller olarak da o zaman birçokları, özellikle Asklepieion'a, hediye edilmiştir. Bunların arasında İmparator Hadrian'ın da bir portre başı vardı ve dört parça halinde Kutsal caddenin altında değişik yerlerden çıkarılmıştır. Bu Pergamon'u kendisine borçlu olduğumuz hükümdarın üçüncü tablosudur. Bir vakiller Asklepieion'un kütüphanesinde bulunan, iyi muhafaza edilmiş heykeli ise bundan bir parça daha göz alıcıdır.

Bu dönemin çağdaş portrelerinin yanında klasisik ve hellenistik devirlerin büyük Yunanlarının portreleri de vardır (M.Ö. dördüncü ve üçüncü yüzyıllara ait örneklerin kopyeleri), ilk defa olarak batı stilinde iyice tanıdığımız Euripides'in bir resmini doğu çerçevesi içinde görüyoruz. Xenophon'un önmüzdeki büstü, Iskenderiye'deki mermere oyulmuş yazılarıyla ispatlanmış olan Herma'dan yüzün şekli ve ifadesi bakımından çok farklıydı, fakat saçların görünüşüne göre aynı Yunan orijinalinin kopyesi olduğu anlaşılıyordu. En iyi şekilde kalan, Sokrat'ın öğrencisi Antithenes'in tablosudur ki, bu da karakteristik bir doğu eseridir. Pergamon böylece öteki Küçük Asya kazı bölgelerindeki tek tük buluşların karşısına böyle kopyelerden nadir bir grupla çıkabilemektedir.

Bu tabloların yaratıldığı zaman, Asklepieion'un da en parlak devri başlıyordu. Kutsal tapınağın yeniden şekillenmesi bunun gözle görülebilen bir işaretidir. O zaman, M.S. 129 yılında Pergamon'da doğan ve sonra İmparator Marcus Aurelius'un ve Severus'un özel hekimi olarak Roma'da

ün yapmış olan Galen Pergamon'da okumuş ve az bir zaman doktorluk etmiştir. Filozof Aelios Aristeidos Asklepeion'da hemen hemen 17 yıl sağlığını yeniden kazanmak için kür yaptı. Gerek onun yazıları ve gerek yeni bulunan mermere tizerine kazılmış yazılar eskiden her tarafta hastalarla dolu olan bu «sanatoryum»daki yaşayış hakkında esaslı bilgi vermektedir:

Birçok tanınmış doktorularla, halk tarafından onlardan daha çok sevilen asistanları hastaların durumu ile ilgilenirlerdi. Onlar hastalara uykularında tanrıının verdiği emir ve talimatı tefsir ederler veya kendiliklerinden onlara tanrı Asklepius'un tavsiyelerini bildirirlerdi. Kutsal kaynağın radyumlu suyundan içilir, soğuk ve sıcak sularla döküntür ve çamurun içine girip örtülüdür. Uzun süren gezintiler, hızlı adımla koşmalar bedensel yetenekleri artırmağa vesile olur, kütüphane, tiyatro oyunları, konferanslar, müşterek söylenen şarkılar da ruhsal bozuklıkların giderilmesine hizmet ederdi. Hastaların adaklarını ve tanrılarla ve tanrısal yardımcılarına, perilere, kader tanrılarına ve Sanat ve Şiir tanrıçalarına (Müs'lere) olan şükranlarını bildiren mermere levhalar üzerindeki yazı ve kabartmalar, bugün bile bu kutsal yere olan saygıının ve iyi edici kuvvetine olan güvenin bir tanığıdır.

Asklepieion'un dünya çapındaki ününü kazandığı aynı yüzyılda, Pergamon büyük bir yapı faaliyeti göstermiştir. Üst kalenin haybetle öne sürülmüş olan sonrasında tarihi Trayan (M.S. 98-117'ye kadar hükümdarlık etmiş) adına bir tapınak yapılmıştı, bilindiği gibi onun yönetimi altında Roma İmparatorluğu en büyük genişlemesini kaydetmişti. Jimnasyum'un üst terası muhteşem bir şekilde donatılmış, yanlarındaki termal banyolar yapılmış ve aşağı şehirde de Mısır Tanrılarının Kutsal Tapınağı inşa edilmiştir. Bu yapıların kalıntıları Pergamon'un bu zaman içinde yaşamış olduğu Parlak Devir hakkında bilgi veren tamklardır.

Bunların izlerinin daha fazla derinliklerine gitmek, İmparatorluk zamanındaki Asklepieion tesislerini ve «Mısır Tanrılarının Kutsal Tapınağı»nı bilim dünyasının girebileceği bir hale sokmak ve bütün araştırma sonuçlarını tüm bir tabloda birleştirmek bundan sonrası araştırmaların görevi olacaktır.

**ULAŞTIRMADA YENİ BULUŞLAR :**

# **otomobil yerine KABİN - TAKSİ**

Trafik problemi, kirli hava ve sudan sonra, veya onlarla beraber insanları en fazla düşündüren sorunlardan biridir. Birçok şehirler artan otomobilere karşı park yeri bulmaktan áciz kalırken, cadde-lerin ve karayollarının dolması yüzünden trafik hızı da azalmakta, bunun sonucu olarak da bir kısır döngü meydana gelmektedir.

Bazı şehirler buna karşı en iyi tedbiri şehirlerin ana merkezlerini metrolarla birleştirmekte bulmuşlar ve muazzam ve pahalı girişimlere atılmışlardır. İşte bu sırada şehir içinde otomobilin yerini alacak bir buluş ortaya çıkmıştır. Bu yeni ulaşım sistemi otomobilin bütün faydalarnı gerçekleştirmekte, fakat onun sakıncalarını almamaktadır.

İşte bu yeni ulaşım sistemi kabin - taksi veya Cat'tır. Şu anda Almanya'da birkaç tanınmış firma tarafından beraberce geliştirilmekte ve yakında Freiburg şehrinde uygulanmak üzere ilk pratik adım atılmaktadır.

1970'lerin ortasına doğru orada 10,6 kilometrelük bir hattá ilk kabin - taksiler işleyecektir. Cat başka ulaşım araçlarıyla hiç bir şeyi ortak olmayan yeni bir sistemdir. Havada asılı rayların üzerinde gidip gelen küçük özel kabin, veya kompartimanlar sistemin karakteristiğidir. Sokak düzeyinden aşağı yukarı 8-10 metre yükseklikte dayanıklar, sütunlar üzerine çelik putreller konmuştur ve kabinler kısmen bu putrellere asılı, kısmen de onların üzerinde gidip gelirler. Her hatta iki yol, serit vardır ve bütün sistem «irtibat hatlarından» meydana gelir. Geniş bir şehir bölgesinde bu sistemin içine alınması istenildiği takdirde, bu şekilde birçok irtibat hattı kullanılır ve bunlar birbirleriyle birleştirilir. Yolların yapılması büyük güçlükler göstermez, çünkü kabinlerin üzerinde gidip gelecekleri putreller çevredekí binaların durumuna göre hem düşey hem de yatay doğrultuda kıvrılabilmektir. Aslin-

da onlar oldukça az bir yer alırlar ve genellikle çevreye uyumlu bir surette uydu-rlabilirler.

Kabinler elektrik linear motorlar tarafından sürürlür. Bu yüzden otomobillerin zehirli eksoz gazları ortadan kalkmış olur. Hareket esnasında pek fazla gürültüde çı-karmazlar, aşağı yukarı 65 dezibel, ki bu nedenle trafik gürültü düzeyinin altındadır.

Sistemin oldukça sessiz çalışmasının nedeni linear motorlardır, bilindiği gibi bunlardan hiç bir şey dönmez. (Bk. Bilim ve Teknik, Sayı 38). Motora bağlı sürücü tekerleklerin olmaması yüzünden, tekerleklerin dönerken raylar üzerinde çıkar-dıkları seslere, gıcırlılar bunlarda rast-lanmaz. Kabinlerin üzerinde kaydıkları tekerleklerin üstü lastik veya plastikle kaplıdır.

*Herkes için beş dakikada bir taksi:*

Bir ulaşım aracından faydalanan yolcuları en fazla ilgilendiren nokta, bir taşıtın gelmesi için ne kadar bekleyecekleridir, oysa trafik uzmanları ise bütün sistemin kapasitesi ile ilgilenirler. Cat, her yolcuya beş dekikada bir, bir kabin sağla-maşı ummaktadır ve bu öteki ulaşım dal-larında (otobüs, demiryolu, metro gibi) rastlanan bütün katarların yerine göre bomboş gidip gelmesinin önüne geçmiştir. Trafiğin sıkışık olduğu zamanlarda da in-san bir taksiyi beş dakikadan fazla beklemek istemez. Bir hat kesiminde her doğrultuda saatte 3800 kadar kabin gidip gelecektir. Her kabine 2-3 oturacak yer olduğuna göre bu saatte yuvarlak 8000 yol-cunun taşınabileceği anlamına gelir.

Kabinlerin saatte 36 kilometrelük mak-simal bir hızla hareket etmelerine rağmen, durak mesafeleri 300 metreye kadar inebil-icektir. Bu kısa mesafeler ve taşıtların birbirini çok sık bir surette izleyebilmesi, ancak bütün işletmenin tamamıyla otomatik olarak işlemesiyle sağlanabilecektir. Belirli bir istasyonda duracak kabinler, o istasyonun makasından içeri girerek ana

hattı tıkamaktan kurtulacaklar ve esas trafik, fren yapan, duran ve tekrar kalkan taşıtlar yüzünden egnellenemeyecektir.

Tamamiyle otomatik bir işletmeye sahip olması yüzünden Cat, yalnız otomobil ulaşımı ile kıyaslanabilir. Her ikisinde de miktar bakımından az otomobil belirli bir zamanda bir hattın üzerinden geçer. Fakat otomobil ulaşımında bir caddenin kapasitesi saatte 2000 taşından yukarı çıkamaz. Bunun sebebi otomobil sürücülerinin hiç bir zaman tamamiyle otomatik yönetilen bir sistem gibi dakik çalışamalarıdır.

Kabin - takside sürücülerin şahıslarıyla ilgili kısıtlamalar ve tehlikeler ortadan kalkar. Burada her taşıt bireysel olarak kullanılabilimekte, fakat hepsinin hareket özellikleri bir olmaktadır. Yolcunun taşıttın yönetilmesi ile hiç bir ilgisi yoktur. Bundan meydana çıkacak emniyet faktörünün çok büyük olacağı tabidir. Taşıma kapasitesine gelince bir şoförle beraber kabin % 50 dolu, aynı şekilde bir şoförle beraber bir otomobil yalnız % 25 doludur. *Otomatik İşletme*:

Bütün bir şehri kalpayan bir şebekede binlerce kabinin arka arkaya, emniyetle ve çabuk işletilebilmesi ancak işletmenin komüter tarafından yönetilmesi ile kabildir. Cat'ta ise her şey komütere bağımlı değildir. Burada birinci veri düzeyinde tamamiyle komütersiz çalışan otomatik bir sisteme gidilmiştir. Yönetine tehisleri her kabine ayrı ayrı yerleştirilmişdir ve tamamiyle otomatik olarak çalışmaktadır. İkinci veri düzeyi bütün şebekenin kısımlarını kontrol etmekte ve lüzumlu verileri üçüncü veri düzeyine iletmektedir, ki burada şebeke hat hesap makinesi, büyük bir kontrolör olarak bütün sistemi kontrol eder.

Kendi kendine bağımsız olarak çalışan ilk veri düzeyi trafik emniyetinin önemli bir kısmını garanti eder. Buna taşıtlarda bulunan mesafe ölçme ve kontrol sistemi aittir ki, bunun sayesinde iki taşıtin birbiriley çarpışmasının önüne geçilmiş olur. Kabinlerin arasındaki mesafe onların hızına bağımlı olarak ayarlanır. Sistem birbirini izleyen iki kabin arasındaki hız farkınıındaki taşıtin yarmakta olduğu radyo impulsları olarak saptar. İkinci veri düzeyinde birçok küçük komüter ve makaların kontrolunu sağlayan kontrol üniteleri vardır. Buradaki komüterler esas itibariyle istasyonlar ve ayrı ayrı hat kesim-

leri için trafik sayaçları olarak çalışırlar. Onların saymalarından, örneğin, arzu edilen hedef (gidiş istasyonu) sayısı ile elde bulunan kabinlerin sayısı arasındaki fark meydana çıkar. Bunlar devamlı olarak üçüncü düzeydeki büyük komüterle temas halindedir ve ona belirli bazı trafik değerleri verir ve ondan da aynı şekilde yönetme değerleri elde eder ki bunlara göre onlar kendi bölgelerindeki işletmeyi yönetirler.

Sonunda büyük komüter bütün kabin hareketlerine hakimdir ve üç hedef güden trafik tahminleri meydana çıkarır; bütün şebekede mümkün olan en iyi trafik akışı, en küçük gidiş geliş süreleri ve kapasiteden en iyi eşikilde faydalananmak. Bu hedef aynı zamanda boş kabinlerden belirli bir miktarın elde tutulması sayesinde sağlanır. Bir otomobil şoförü gibi şebeke yönetme hesap makinesi daima her kesimde karşılaşılacak trafik miktarını hesaplar ve kabinleri «en çabuk» yoldan oralarla gönderir. Cat ile büyük bir şebeke parçası gi-decek bir şahıs gerçi her zaman en kısa yoldan hedefine varamaz, fakat en çabuk yoldan muhakkak oraya varır. Her taksi şoförü de bunu yapmak ister, fakat çok defa hesapları yanlış çıkar.

#### *Sabit makaslar :*

Makaslara özel bir nazar atmak herhalde yerinde olur. Onların sayısı çoktur. Her «istasyonda» onlardan iki tane mevcuttur, bir tanesi ana hattan (ana trafik akımından) gelen kabinlerin dışarı hatlara atılması için, ötekisi de dış hatlardan gelen kabinleri tekrar ana trafik akımına alabilemek için kullanılır. Ayrıca bir parça geniçse her şebekede «yolda» ki teker teker irtibat hatları arasında geniş sayıda birleştirici makaslar vardır ki bunlarda kabinler sol veya sağdan gidebilirler.

Bu işe elverişli makas tipleri seçilirken, onların tamamiyle otomatik bir işletmeye uygun olmasına ve yüksek taşıt yoğunluğunda tamamiyle emniyetli bir şekilde çalışmasına dikkat edilmiştir ve sonunda uzaktan idare edilen demiryol makasında karar kılınmıştır. Fakat bununda çok sık açılıp kapanması yüzünden kapasite düşmüştür. Cat makasının hiç bir oynayacak parçası olmamalıdır. Sonunda kabinden açılıp kapanması yüzünden kapasite düşbest bırakın sabit makaslar kullanılmıştır. Taşitların her ön dingilinde sağda ve solda bir makas kılavuz tekerleği konmak zorunda kalmamıştır. Taşitin sağa veya sola

gideceğine göre ya sağdaki, ya da soldaki kılavuz tekerleği makasın önünde bir doğrultu rayına girecek ve o da buna göre taşta yol verecektir. Böylece yalnız çok emniyetli bir makas değil, teorik olarak arka arkaya taşıt mesafesini sıfıra kadar indirmek kabil olmaktadır.

Bir istasyon beklenen trafik yoğunluğuna göre 120-200 metre uzunluğunda olacak ve ayrıca 50 metre uzunluğunda bir ivme veya frenleme mesafesi buna eklenecektir. Her istasyon esas trafik hattına paralel olan bir hat üzerinde bulunacaktır. Bir tarafında ona gelecek taşıtlar sıralanacak, öteki yandan da taşıtlar ivme mesafesi üzerinden otomatik olarak önden geçen esas trafik hattına verilecektir. *Sessiz motorlar:*

Bu ulaşım aracının gelişimi ancak linear motorun meydana çıkışından sonra başıbilmiştir. Buna ait esas fikirler gerçi yeni değildir, fakat ancak bir iki yıldan beri gelişimi kuvvetlenmiştir. Hattâ bu gelişim yeni tip ray üzerinde işleyen taşıtların ele alınması ile beraber olmuştur. Linear motor sürücü tekerleklerin ortadan kalkmasına sebep olmuştur.

Her kabine için birer büyük kilowatt gücünde iki linear motor düşünülmüştür. Düz bir hatta ve rüzgar etkisi bulunmadığı zaman bir motor bile taşıtı normal yol hızı olan 36 km/saat'e çıkarmağa kâfidir. Ana enerji 59 Hertz'lik bir elektrik hattı-

dan alınmaktadır. Herhangi bir arıza yüzünden elektrik akımı kesildiği takdirde bile kabinler orada burada kalmazlar, 10 Hertzlik ikinci bir akım rayı onların düşük bir hızla en yakın istasyona kadar gitmelerini sağlar.

*Bundan daha rahat olamaz:*

Cat ile seyahat edecek olan yolcu bir otomata para atmak ve gideceği yeri gösteren ilgili düğmelere basmak suretiyle bir bilet alır. Bunun üzerinde gideceği yerle ilgili bütün veriler vardır. Bilet taşıt üzerinde bir levhanın özel bir yarığına, sokmakla yolcu gideceği yeri otomatik olarak taşıta bildirmiş olur. Kabin, kapısı kapanır ve hareket düğmesine basılır basılmaz, hareket eder.

Ulaşım plâncılarının Cat gibi bir sistemi düşünmedikleri görülmeye, insan citteden üzülmüyor. Freiburg ve arkasından Münih de bu hususta bir parça öncülük ruhu gösteriyorlar. Cat, muhakkak ki herşeyi tedavi eden ve herşeye cevap veren bir sistem değildir, fakat her otomobil sürücüsü ondan faydalananmak isteyecektir.

Büyük şehirlerin trafik plâncıları hâlâ metro üzerinde durmaktadır. Onlar halkın böyle küçük kabinler içerisinde şehirlerin üzerinden uçarak geçmek isteyecekleri bir türlü kabul etmek istemezler. Fakat Cat orijinal bir buluştur ve zaman kimin haklı olduğunu gösterecektir.

X - MAGAZIN'den

# KİŞİN OTONUZU NASIL GÜVENLE KULLANABİLİRSİNİZ?

TONY HOGG

Kişin nasıl güvenle auto kullanılır? Mükemmeliyetin sırrını öğrenin! Bir dizi klüse.

Eğer kişi oto kullanmanın bütün olası tehlikelerini ve bunlarla nasıl başedebileceğinizi öğrenmek istiyorsanız, en iyiisi İsveç'e gidiniz. Çünkü İsveç dünyanın otomobil kullanan ülkeleri arasında kişi



en uzun ve en soğuk geçenlerinden biridir. Bu bakımdan geçen Şubat'da İsveç'de Saab firması tarafından düzenlenen «kişin güvenle otomobil kullanma» seminerine büyük bir ilgi ile katıldım.

Bir kuzey ülkesi olduğundan İsveç'de kişi erken başlayıp geç biter, çok fazla soğuk ve kar olur. Karayolları ağı gelişmişdir, fakat ülkenin nüfusu az ve nüfus yoğunluğu düşük olduğundan yol bakımını ve kar küreme problem arzeder. Buna ek olarak İsveç kendi yollarında Avrupa'nın diğer ülkelerine göre çok daha ağır kamyonlar kullanılmasına izin vermektedir ve böylece hem kamyonlar, hem de hava şartları yolları bozmaktadır.

İsveç'te araba kullandığımız bir hafta süresince güneyde karlı çamurdan kuzeye saf buz ve sıkıştırılmış kara kadar değişen ve bu ikisi arasına düşen bütün mümkün yol şartları ile karşılaştık. En tehlikeli hallerden biri bir yolu büyük bir kısmının bузsuz oluşu ile masum gözükmesi, fakat güneş görmeyen bazı bölgelerde bir buz tabakası ile örtülmüşdür. Bize sık rastladığımız bir diğer tehlike de sıcaklığın çok düşük ve rüzgârin çok hızlı olmasıdır. O zaman tipki göldeki bir kum fırtınası gibi, rüzgâr açık alanlardaki kuru karları kaldırıp yolu üstüne savurmaktadır. Bu olay çok tehlike yaratabilir, hele geceleyin ve aniden olursa.

İsveç'te araba kullanmanın bir diğer özelliği de yol boyunca ilerleyen jet avcı uçaklarına rastlanmasıdır. Bunun sebebi İsveç Hava Kuvvetleri'nin uçakları dağıtık hâlde tutma politikasıdır, uçaklar iniş-kalkış pist'i olarak dümdüz yolları kullanmakta ve bunların kenarına inşa edilmiş hangarlarda bulunmaktadırlar. Jet avcı uçaklarını Saab firması yapmaktadır.

Bereket ki İsveçlilerin kendi kendilerini kontrol yetenekleri iyi gelişmiştir, diğer Avrupa ülkelerinde sık rastlanılan yarışır casına oto sürmeye burada az rastlanır. Ayrıca polis saatte 55 mil olan limit hızın geçilmemesi hususunda çok sıkı davranışmaktadır. Büyükl bir titizlikle uygulanan bir diğer kanun da içkili araba sürme ile ilgili olanıdır. Gerçekten bu kanun o kadar sıkı uygulanmaktadır ki rastladığım İsveç'liler bir şıshedan fazla bira içmişlerse araba kullanmuyorlardı. İçkili araba kullanan polis tarafından yakalanırsa bir çiftlik tutukevi'nde 3 ay misafir edilir. İsveç tutukev'lerinde çok değerli kimselein bulunduğu söyleniyor.

İsveç'liler bu konuda kuvvetli kanunlar çıkarmak ve bunları titizlikle uygulamaktan başka otolarını hem kendi iklim şartlarına dayanacak, hem de en fazla güven-

lik ve iş sağlayacak şekilde planlayıp yapmaktadır. İsveç'in oto firmaları Volvo ve Saab'dır, bu her iki otomobil de A.B.D. de sağlamlığı ve güvenilirliği bakımından ün yapmıştır.

İsveç piyasasında satılan Saab'larda A.B.D. de rastlanılamayacak bazı enteresan taraflar vardır. Meselâ ön cam yıkayıcı ve silecekleri ile birlikte otomatik çalışan far yıkayıcı ve sileceklerine sık rastlanılır. İsveç kanununa göre hertürlü bozuk havada araba kullanırken şoförün farları yakması gerekmektedir (yani hemen hemen bütün kişi boyunca) ve bu bakımından gündüz arabasını park edenlerin ışığı açık unutmalarını önlemek için arabanın ışıkları kontak anahtarına bağlanmıştır.

Far yıkayıcı ve silecekleri mükemmel bir güvenlik vasıtalarıdır, fakat ne yazık ki A.B.D. de kullanılması zorunlu olan reflektör-mercek-vakum tipi farlar üzerinde çalışmazlar. İsveç far lambaları dikdörtgen şeklinde ve cam silecekleri öyle yapılmıştır ki camı enine olarak saphı küçük bir süpürge gibi süpürürler. İsveç arabalarında bazen rastlanılan bir diğer husus da bir saat ve anahtara bağlı olan ve benzinle çalışan yedek kaloriferdir. Bu sistem o şekilde ayarlanabilir ki arabanın tekrar kullanılması anından yarım saat önce kalorifer otomatik olarak çalışmaya başlar.

Saab'in kişi güvenle araba sürme seminerini Eric Carlsson («dam üzerindeki Eric») idare etti. Kocaman, dev gibi, arkadaş canlısı bir adam olan Carlsson dönemin başta gelen uzun yol oto yarışçısı idi ve hâlen İsveç'te milli bir sporcudur. Mesleğinin başlangıçlarında düzenli araçlar arabasını alt üst etmeye bariz bir eğilim gösterdiğiinden bu lâkabı almıştı.

Oto kullanma semineri İsveç'in İlk Bölgesi'nde (aslında hiç de ilk değildi ya) bulunan Torsby adlı küçük kasabada idi. Torsby bir hafta önce yapılmış bulunan o seneki İsveç uzun yol oto yarışlarının merkezi idi.

Uzun yol oto yarışında yarışının izleyeceği yol adı yollar ve özel yollardan ibarettir. Adı yollar halkın hergün kullandığı yollar olup yarışçılar bu yollarda limit hızı aşmayan minimum bir hızla ilerlerler. Özel yollar ise sair trafiğe kapalı, uzunluğu 30 mil'e kadar varabilen ve belli bir sürede geçilmesi istenen yollardır, oto'lar bu özel yollara birer birer gönderilecek saat tutulur. Eric Carlsson özel şekilde ha-

zırlandırmış Saab'ı ile herbirimizi bu özel yolların bir parçasından geçirdi ve eğer şimdide kadar, yanınızda 112,5 kilogramlık bir İsveçli, çamlar arasında ancak bir oto geçecek kadar dar bir yol üstünde, saatte 80 mil hız yaptığından dört tekerlegi de yerden kesilmiş bir otaya binmemişseniz, tavsiye ederim, vaktiniz olunca söyle bir deneyiniz.

Seminerin en esaslı kısmı buz üstündeki oto yarışları idi. İsveç'de buz üstü oto yarışları popülerdir, yarıscının izleyeceği yol donmuş bir göl üstünden bir kar küreyici geçirmekle elde edilir, karlar iki yana yığılarak bir yarış yolu hazırlanmış olur. Otoların lastiklerinde diken gibi lastik çizintiler vardır ve Saab tipi otoların bu spordaki bir avantajı da motörlerinin ön tekerlere bağlanmış oluşuudur. Dikensi çizintilerin rolü tekerlere yeterli bir çekis temin etmektedir ki bu sayede şoför arabasına çok daha hakim olur ve dönüşlerde uzun ve korkutucu kayışlar yapmak imkânını elde eder. Az eğlence değil doğrusu, hele otomobil kendinizin değilse,

Kişin oto sürmeye öğrenmek bakımından buz üstünde oto yarışı mükemmel bir eksersizdir, çünkü oto devamlı olarak yana kayış halindedir, böylece kaygan yüzeyler üzerinde oto kullanmayı ve arabanızın yana kaymasını kontrol etmeyi öğrenirsiniz. Hattâ önlüklerdeki yolu «okumayı»da öğrenirsiniz, çünkü buz ısı değişimlerine bağlı olarak devamlı değişmektedir ve aynı zamanda lastiklerdeki dikenlerin etkisiyle bazı noktalarda buz kirintileri da birikmektedir. Gerçekte, yarış yolunun başından sonuna kadar, tekerlerin temin ettiği çekim gücü buz altındaki suyun kalınlığına bağlı olarak her an değişmektedir.

Bütün bunlardan özel olarak ne öğrendim? Eh, pek çok şey ve işte bazı esas noktaların özeti.

Kişin oto kullanmak konusundaki kaldeker otонun tipine bağlı değildir; motörü ön veya arka tekerleklerde bağlı, büyük veya küçük, her çeşit arabası için bu kaldeker aynıdır. Kişi normal bir yolda oto sürerken en önemli şey yana kaymaktan korunmaktadır. Yana kaynak oto kontrolünün tamamen kaybedilmesi demektir.

Eğer yana kaymağa başlarsanız bir yerde bir yanlışlık yaptığınız demektir: İşte yana kaymanın başlıca sebepleri: anı fren yapmak, direksiyonu çok fazla ve şiddetle döndürmek, uygunsuz vites değiştirme veya motörü arka tekerleklerde bağlı oto-

larda aniden gaz pedalına yüklenmek. Ekseni, sebep bu hataların bir karışımıdır. Meselâ aniden frene basarken direksiyonu da fazla çevirirseniz (tipik bir panik durumu) kaygan bir yüzey üzerinde başınız tam manasıyla derde girer.

Pekiyi, diyelim ki yanıldınız ve oto yana kayıyor - şimdi ne yapmalı? İnsanın içinden tabii frene basmak gelir. Fakat sahne frene basmayıza. Freni kendi hâline bırakıp standart vitesli otolarda debreyaj pedalına basınız ve sonra direksiyonu şu kaideye uyararak çeviriniz: Otomobilin arka ucu sağa kayiyorsa direksiyonu sağa sola kayiyorsa sola çevirin.

Debreyaj'a basmakla motörle ilgisi kesilen bütün tekerlekler kendi dönme kapasitelerini ve böylece maximum dönme sürtünmesini (friksiyonunu) yeniden elde etmiş olurlar. Direksiyonu pek anı çevirmeyiniz, otomobili yavaşça ve nazikâne doğru yöne getirmekle yetin, yoksa bu defa da arabanız İlkinin aksi yönde kaymaya başlayacaktır.

Otomobilin ön ucunun kaymasını düzeltmek de aynı derecede zordur. Otomobil direksiyona itaat etmez ve bir dönençten sonra doğru kaymaya meyleder. İçinizden geldiği gibi direksiyonu daha da içe doğru çevirmekten sakınınız. Gene debreyaj'a basın ve mümkünse otonuzun yavaşlamasına imkân verin. Direksiyonu kayma yönüne çevirerek bir an için tekerlekleri düzgün tutmaya bakın. Bu sayede lastikleriniz yeniden yolu kavramış olabilir ve tekrar dikkatle ve nazikâne direksiyonu çevirerek virajı alabilirsiniz. En önemli şey, döneneci almaya çalışmadan önce kayma durumunu düzeltmektir. Siz direksiyonla düzeltme yaparken — kayan tarafa direksiyon çevirirken — arabanız da gitgide yavaşlaşmış olacaktır.

Buz üstünde veya özel hazırlanmış bir kayma alanı üzerinde oto ile eksersizler yapmak bu konuda eksper olmak için en iyi yol. Bir geliş, bir gidiş hattı olan bir dağ yolunda çok bir şey öğrenemezsiniz ve ilk hatarınız son hatarınız olabilir. Emin bir yerde otomobiliniz ile kaya kaya, kayınca ne yapmanız gerektiğini öğrenmeniz hem çok eğlenceli olacak, hem de size mükemmel bir emniyet temin etmiş olacaktır. Ne yazık ki kişi otomobil kullanmanın incelikleri İsveç'den başka bir yerde öğretilemeyecektir.

SCIENCE and MECHANICS'ten  
Çeviren: Dr. SELÇUK ALSAN

# NASREDDİN HOCA *SİBERİYETİ*

*YE KÜRKAM YE*

*İç zenginlik mi? Dış zenginlik mi?*

*I*nsonoğlunun kendine itibar gösterilmemesi isteği, herkesin bildiği Nasrettin Hocanın «Ye kürküm, Ye» hikayesinde ele alınıyor. Kendimizi dış görünüşümüz için değil, ne şekilde olursak olalım, zengin, fakir, kendimiz için değerlendirdiğimize inanmak isteriz. Buna rağmen ortam insanı bazı dış görünüşlere önem vermiye itiyor.

Şu genel kanaat yaygındır: Gerçek değeri olanlar değil de, gösterisi olanlar, kendilerini pahaliya satanlar; bilgili olanlar değil de, bilgiç olanlar cemiyette ön kademeleri işgal ediyor. Hakiki değerler boş harcanıyor. Ama kendilerini satmasını bilenler, kendilerine kolaylıkla yol açabiliyor. Yağın üsté çekması halinde olduğu gibi, her durumda en üst mevkileri işgal ediyor.

Sanırım ki bu sözlerime kimse gücenmiyordur. Çünkü çoğunlukla kimse sorarsanız gerçek değer kendisidir —içinden tabii—. Üst mevkilere gelince, daima daha üst mevkiler olduğu için, bu mevkilerin daha degersiz adamlar tarafından işgal edilmesi olağanı daima mevcuttur.

Gerçek değeri neye göre kıymetlendiriyoruz? Bir gerçekin gerçekliği nasıl belli olur? Doğrusu güçlükle cevap verilebilecek sorular.

Ahlâksal görüşler toplumlara göre değiştiği gibi, bilimsel açıdan da gerçege ulaşmak insanı çelişkiye götürüyor.

Bilim gerçekten gerçeği arıyor mu? Gerçekten gerçeği arıyorsa, bu gerçeği bulmak için elinde gerekli silâhlar mevcut mudur? Mademki teoriler bilimin gelişmesiyle değişiyor, şekil değiştiriyor ve bildeniz kadar yeni olaylarla birlikte yeni teoriler, yeni kabuk değiştirmeleri çıkacağına göre, gerçekten nasıl bahsedebiliriz?

Bunları söylüyorum diye gerçeği sevmiyorum anlamı çıkmamalı. Gerçeği çok sevdigim için ve gerçekle karşılaşmadığımız durumlarda bile gerçekle karşılaşmış

*Ve*

Dr. HERMAN AMATO

Çizgiler: FERRUH DOĞAN

gibi davranışabileceğimizden korktuğumdan, bunları söylüyorum.

Özetersek, bilim tüm gerçeği bulımıya yarıyan bir silâh değildir. Daha geniş bir görüşe sahip olmak, daha pratik teknolojilere ulaşmak için elverişli bir yoldur.

Gerçekten bahsedince iç ve dış Álemler arasında haberleşmenin uygun olduğu da, bazan kastedilir. Kafamızın içindeki fikirler dış dünyaya ne kadar olumlu sonuç verecek şekilde uygulanabiliyorsa, o nisbette gerçektir.

Rüyaların dış dünya ile ilişkisi tamamen kesilmiştir. O halde rüyalar gerçek değildir. Oysa, gördüğüm şu kitap, ancak dış dünyada bulunduğu sürece beni etkilediğinden bir gerçektir. Eğer kitabı yakarsam, dış dünyada mevcudiyeti kalmaz ve ben de onu göremem.

Ama bilim dış dünyadan elde edilen deneylerin yığını değildir. Bu deneyler rüyalarımızla birleşerek daha genelleşmiş daha güçlü olmuştur.

Öklidin takipçileri hiçbir boyutu olmayan noktanın rüyasını görmüşlerdir. Hiçbir boyutu olmamak gerçekten var olmamak için kâfi sebebtir. Hiç olmazsa boyutu olmamış bir şeyin bizi gözler yardımıyla bir haber iletmemeyeceği ve onun hakkında bilgi sahibi olabileceğimizin şüpheli olduğunu akla yatkın gelir. Kısaca bütün matematik, iyi kurulmuş kurallara göre, çelişmeyen düşmeden iyi tarif edilmiş kavramlarla oynamaya sanatıdır. Üstelik Kurt GÖDEL'e göre bir aksiyon sisteminin de çelişmesiz olduğunu idia edecek durumda değiliz.

Matematiğin bir gerçekliği olması için, uygulandığı alanlara iyi oturması gereklidir. Öyle ki matematik yoldan elde edilen solar, deneysel yoldan elde edilen sonuçlarla karşılaşmadıktan sonra birbirini tutarsa, matematik bir dereceye kadar gerçeklik kazanır. Matematiğin temeli olan mantık için de benzer şeyler söyleyenebilir.

Bilimsel çabalarda olaylarla değil, onlardan elde ettiğimiz kavramlarla uğraşı-



### Ye, Kürküm Ye !

yoruz. Yani sözlü veya matematik modellerle. Modellerden çıkan sonuçlar, dış aleme ne kadar uygulanabiliyor, ne derece ilerisini görmemize imkân veriyorsa, o de-rece elverişli modellerdir.

Sibernetik, bilimin gerçekle değil, tamamen gerçeğin modelleri ile uğraştığı görüşünevardıgi için, gerçeklik kavramı üzerinde durmaz. Bir model diğerine nazaran ne kadar daha basit ne kadar daha kısa yoldan, bizi, uygulanabilen aynı sonuçlara götürüyorsa, o kadar elverişli veya uygundur.

İkinci bir özellik olarak, başlangıçta baş vurulan aksiyomlar (veya çıkış noktaları) ne kadar az ve sonuçlar ne kadar fazla olursa, o düşünce sistemi veya model o kadar uygundur.

Warren Weaver «Bilimsel Aydınlatma» denemesinde, aydınlatmaların iki tip olduğunu belirtir. Birinci tipe matematikte rastlanır. Bilindiği gibi basit bir aksiyomdan başlıyarak, çelişkisiz, daha doğrusu tutarlı sonuçlara varan ve dal budak salan bu aydınlatma tarzına, yazar «dikey aydınlatma» dermektedir. Başlangıç aksiyomlarının seçilmesi tamamen arzuya bağlıdır. Bunların gerçekliği hakkında bir şey söylemenemez.

Yazar iki olay arasındaki benzetmeden yararlanarak yapılan aydınlatma; «yatay aydınlatma» ismini vermektedir. Bu iki clayın hiç biri tam aydınlatılmıştır. Ancak yeni karşılaştığımız olay, aşınâ olduğumuz için anladığımızı zannettiğimiz olaya benzetilerek onun yabancılığı azaltılmış ve kontrol altına alınması sağlanmıştır.

Aslında biz bir cismi tanırken benzer bir durum olmaktadır: Bir tabloyu gördüğümüz anda onun tablo olduğunu anlayılmamız için, o gördüğümüz cismin hayatı ile kafamızın içindeki tablo kavra-

mı çakışmalıdır. Ne gördüğümüz cismin hayatı ne de tek başına tablo kavramı, tam açık değildir. Bunların birleşmesiyle bir aydınlatma meydana gelir.

### *İki öğrenci tipi :*

Bir öğrenci tipi vardır ki, fazla derinliğine gitmeden dersleri ezberler; öğretmenin istediği cevapları verir, ama derse bağlanmaz. Sınıfını bitirdikten sonra kitabını kapatır ve günlük konuşmalarını dedikodular teşkil eder. Bu tip üzerinde fazla durmak istemiyorum. Çünkü bu tiplerden gerçek bilimi adamları yetiştirmek güçtür.

Diğer bir tip vardır ki, öğrendiğini kendine mal etmedikçe rahat etmez. Diploma için değil, bilgiye sahip olmak için uğraşır. Gerçekle ilgisi olmayan nokta gibi kavramların kendisine gerçek gibi tanıtılması ile serseme döner. Bilimin gerçekle değil, gerçeğin modelleri ile uğraştığını bilmединen, gerceği bulmak için didinir, üzüllür, bazan da derslerinde başarısız olur. Bu tip öğrencilere bilimin gerçekle değil, gerçeğe ulaşmak amacıyla modellerle uğraştığını anlatmak isterim. Belki biraz tesselli bulacaklar, derslerine bir daha başka sarılacaklardır. Anlamadıkları noktalarda suç onlarda değil, bilimin ya da öğretim sisteminin yetersizliğindedir.

### *Karanlık kutu kavramı :*

Bir buz dolabımız var. Kapısını açıp sütümüzü içiyoruz. Buz dolabının modeli ne olursa olsun, içine süt koyup soğutmayı bırakırasak, süt içeceğimize bir güvenle bakabiliriz. Bu işte makinenin karşılığı bizi ilgilendirmez: Kullandığı gazın cinsi, motorun bağlanma tarzı, bizim soğuk süt içmemize engel değildir. Yeter ki kapıyı açık unutmialım.

Eğer soğuk süt içmek için, her seferinde buz dolabını söküp içini tetkik etmiye kovulursam, soğuk süt içeceğim pek şüpheli olur. Bunun gibi, bir insan, tüm matematiği bilmeden, bazı teoremlerden yararlanabilir.

Karanlık kutu kavramı, tamamen açımıyacağımız mekanizmalar için dıştan müdahalelerle ve bunlara alınan cevaplarla o mekanizmalar hakkında fikir sahibi olmak işlemini belirtir.

Tabiatta birçok olaylar bizim için bir kapaklı veya karanlık kutudur. Deney imkânları bize tam mekanizmayı vermez, ama alınan cevaplar onun davranışını hakkında modeller elde etmemize imkân verir. Böylece bilimsel teoriler ortaya çıkar. Teorilerin geniş çapta uygulanışı, uygulanan mekanizmaların eş şekilli (ya da eş davranışlı, izomorf) olduğunu gösterir. Ama gerçekte bu mekanizmalar veya makinalar (geniş anlamda) eşit şekilde yapılmamış olabilir.

«Eğer bir makine tek yönlü bir değişimle, daha basit bir makinaya dönüşür ve bu değiştiği makine diğer bir makinenin eş şıklılığı (izomorf) ise, bu son makine ilk değişme uğramamış makinenin homomorfudur.» Bu karışık sözleri Ashby'nin kitabından aldım. Kitabı baştan aşağı okumadan tam anlaşılmaz. Kisaca demek istediği, biyolojide ve bilimin birçok kollarında modeller esas mekanizmala nazarın çok daha basittir. Ama modeller üzerinde çalışmak esas makineye bir derecede kadar hakim olmamızı önlemez. Buz dolabı örneğinde olduğu gibi. Buz dolabını kullanırken alelade bir dolap modelini göz önünde bulunduruyoruz. Bu bilgi, soğuk süt içmemimize kâfi geliyor.

Tam bilgi almadığımız hallerde, karanlık kutu kavramı geçerlidir. Ashby, hafızadan her bahsedisimizde bilgi eksikliğimizi ifade ettigimizi belirtir. Hafıza sözünü etmemizin nedeni, mekanizmanın bir kısmını görmemizdir. Yoksa olay geçmişte değil, şu anda cereyan etmektedir. Komputerde hafıza yerine kullanılan mıknatıslı şeridin, şu anda dönmesi halinde olduğu gibi.

#### *Bedavadan bilmeceler :*

Nasrettin Hoca okla atış talimi yaptırmıştır. Birinci defa atmış tutturamamış : «Siz atsanız böyle atardınız» demiş. İkinci başarısızlığını da öğrencilere yükle-

miş. Üçüncü de tam isabet kaydedince : «İşte ! ben böyle atarım» demiş.

Ben maalesef entropi ile ilgili hesapları 48, 49 ve 50 ncı sayıarda verdığım halde, hiçbirinde hatasız bastırmayı bekремedim. Bunların 3 ü karşılaşılırsa, okuyucunun doğru hesabı kendiliğinden bulup sonuca ulaşabileceğini sanıyorum. Böylece hatalı yerleri bulmak gibi bedavadan bir bilmeme çıkmış oluyor.

Diger bir bilmeme de 49 ncı sayıda iki satırın yer değiştirmeyle ortaya çıkmıştır. Bu karışmış olan satırların yerlerini bulup değiştirilen okuyucular, zihin bulanıklığı yerine anlaşılabilen bir yazı okumak suretiyle mükâfatlanmış olacaktır. Ayrıca gürültü hallerinde, tekrardan yararlanarak nasıl hataların düzeltilebileceğine dair bir siber netik tatbikatı yapmış olacaklardır.

#### *Diş görünüş ve büyü :*

İlkel insan, şairler gibi benzerliklerden yararlanır ve bunlarla büyü yapar. Örneğin kalbe benzeyen bir bitki kalp hastalıklarında kullanılır. Bir insanın resmine, tırnağına, ismine yapılan kötülük kendisine yapılan kötüülük eşdeğerdir. Burada da gene modeller gerçeklerin yerini tutuyor ama bu modellerin gerçekten çalışıp çalışmadığı araştırılmıyor. Nasrettin Hoca büyüğe inanmaz ama, onun da büyü ile ilgili bir fikrasi var; adetâ «ye kürküm, ye» fikrasının olumsuzu :

Ramazanda bir köye gider aç kalır. Diğeri gider orada da Hocalığına bakmayı iftara davet etmezler. Bitkin bir halde sonuncu bir köye varır. Bir kalabalık, köyün tavuklarının canına okumuş bir tilkiyi nasıl cezalandıracaklarını tartışıyorlar. Nasrettin Hoca : «Bu işi bana bırakın en iyi şekilde halledeyim» demiş. Tilkiyi tes-



lim alınca, sarığını başına, cübbesini sırtına geçirip salıvermiş : «Şimdi onu bu kılıkta görenler Hoca zannedip sürüm sürüm süründürürler» demiş.

### **Gerçeklik duygusu :**

Bir şeyin gerçekliğine inanamakla onun gerçek olması arasında çok fark vardır. Buna rağmen aşırı bir güvenle inandığımız olaylar vardır. Hepimiz işyerimizi bulacağımıza, yolda kaybolmayıcağızma inanırız. Bunun gibi, düşen bir taşın yere doğru yol alacağına inanırız. Bu inanca sahip olmak için, ne Newton'un çekim kanunu, ne de onun Einstein tarafından değiştirmiş şeklini bilmek şarttır.

Bu güven duygusu nereden geliyor ? Bana öyle geliyor ki, güvenimizi tekrara ve şartlanımıya borçluyuz. Bir taşı on defa bırakıksak hep düşüğünü görüyor ve ona göre şartlanıyoruz.

Bu şartlanma denyesel olmuyabilir, aynı sloganların defalarca tekrarlanması bizi şartlandırabilir. «Bilimsel gerçek» sloganında olduğu gibi.

Demek ki, alışkanlıklar birçok hallerde gerçeklik duygusu yaratıyor. Bu gerçeklik duygusu çok kere yerindedir. Bazi hallerde hiç yerinde değildir. Örneğin yavaş hızla hareket eden sistemlerde yaptığımız deneylere bakarak zamanın hızının sistemin hızına tâbi olacağına inanmamamız, zamanı mutlak kabul etmemiz halinde olduğu gibi.

Mutlaklık duygusu da bir nevi şartlanmadır : Hiç değişmeyen mutlak kanunlar, mutlak gerçekler bulma arzusunda, şart-

mızı değiştirmemek, olduğumuz yerde kalmak özlemi vardır. Bu, bir bakıma yeniliğe karşı bir direnişdir. Daha derin bir tahlile belki de dibinde ölüm korkusu yattıktadır. Bilgilerimizin mutlak doğru olmasını istiyoruz. Mademki biz öleceğiz, hiç olmazsa bilgilerimiz, fikirlerimiz mutlak olarak yaşasın.

### **Bazı oyuncak modeller :**

Sibernetiği tanıtmak istiyenler, bazı yapma modellerin yardımcı ile insanın davranışlarının makinelerle taklit edilebileceğini göstermeye çalışmışlardır.

Örneğin Ashby'nin Homeostadında bulunan dört ibre, nasıl çevirirseniz çevirin, denge durumu denilen bir istikamette kararlı kılardı. Bu model, dengenin gayet genel genel bir olay olduğunu açıklamak için yapılmış. Bu modellerin, eğitimden başka hiçbir iddiası yoktur. Bu yüzden onlardan fazla bahsetmiyorum.

Bu modeller içinde en önemlisi, şüphesiz ki iknici bir devrim yaratan komüpterlerdir. Bu komüpterler tipki mantığın çağlığı gibi çalıştırılabilir ve birçok sistemlere eşdeğer olan modellerin uygulanmasına imkân verirler.

Komüpterlerin çalışmaları yanlışlıksız değildir ve davranışlarında zaman ve sira ya öne mermek mecburiyetindendirler.

Klasik mantığın ädetâ zamanı unutmuş görünmesine karşılık, komüpterlerle uğraşanlar, devamlı olarak zaman ve hataları göz önünde bulundurmaktan zorunluğundadırlar. Bu yüzden komüpterler insan düşüncesine bir dinamizm getirmiştir.

DÜNTADA EN FAZLA İLAÇ KULLANAN TÜRKLER VE İLADYAH LARMIS DOKTORA SÖRMEDİK.  
EFTANEDEN HERHANGI BİR İLAÇ ALmadan ONCE BU YAKESİ ÖRÜTÜNİZ.

## **İlâçların Sebep Olabileceği Hastalıklar**

**Dr. JOSEPH D. WASSERSUG**

**B**ir kaç penisilin tabletini yuttuktan sonra, vücudunun kaşınmağa başladığının farkına varan herkes bu can kurtarıcı ilaçın içinde gizli tehlikelerin de bulunduğuunu anlamakta güçlük çekmez. Midesinde veya bağırsaklarında ülseri olan bir insanda, baş ağrısını geçirmek için aldığı bir

iki aspirin'in bile ne kadar tehlikeli olduğunu, geç olsa bile, sonunda öğrenecektir. Gerçek şudur ki yan etkisi olmayan hemen hemen hiç bir modern ilaç yoktur.

Tabii bu, ilaçların kötü bir şey olduğu ve bu yüzden de hiç bir şekilde kullanılması gerekeceği demek değildir. Bir çok



insanlar yüzlerken boğuldular diye, kimse yüzmek veya banyo yapmaktan vaz geçemez.

Size reçete yazan doktor onların faydalarnı bildiği kadar sakincalarını da bilir. İlaçların en büyük bir kısmı piyasaya çıkmadan, gerek doktor tarafından yazılmadan ve gerek satış için eczanelere verilmeden önce esaslı surette denenir, bir çok testten geçerek elenirler. Bu bakımından bu makale okuyucuya herhangi bir surette korkutmak için yazılmamıştır. Onun amacı özellikle dikkat edilmesi gereken ilaçlara ve onların yan etkileri üzerine sizin ve bütün ailenizin dikkatini çekmektir. Bulantı ve kusmadan başka, ilaçların hasta ve doktor tarafından fark edilen yan etkilerinin başında vilcuttaki kızılık, lekeler veya herhangi bir deri alerjisi gelir. Öyle ilaçlar vardır ki, bunlar saçların dökülmesine ve renginin değişmesine kızarmık ve kıza benzeyen kırmızı lekelere, ekzamaya, kurdeşene, ışığa karşı fazla hasashlığı, deri kanamalarına, ve «lupus erythematosus» adı altında toplanan daha bir çok hastalık ve bozukluklara sebep olurlar.

Bu deri değişikliklerinin meydana gelişlerinin bir çok yolları vardır. Bazıları bir

ilaçın uzun zaman kullanılmasından doğar. Bunu, uzun süre aynı bir ilaç kullanmak zorunda kalan ve zamanla onunla ilişkin yanlış bir nevi emniyet duygusu geliştiren bir hastaya anlatmak —özellikle bu sırada herhangi önemli bir yan tesiri görülmemişse— oldukça güçtür. Hastanın vücutundan bulunan fazla veya istenmeyen suyu dışarı atmak için kullanılan bazı diuretic thiazid'ler çoğunca böyle kızılık veya lekeler yapabilirler. Başka bir misal de II. Dünya Savaşında malaryaya karşı kullanılan ve alındıktan bir kaç hafta sonra bütün derisi sarı yapan ilaçlardır. Başka bir deyimle bir ilaç alındıktan çok sonra deri üzerinde tepkileri meydana çıkarabilir. Bundan dolayı bir hastanın bir ilaç aylarca hiç bir yan etkisi görülmenden almış olması, onun tamamıyla zararsız olduğunu ispat edecek bir garanti sayılamaz. Bazı ilaçlar esas itibariyle zehirlidirler, fakat çok küçük dozlarda, dikkat ve özenle kullanıldığı takdirde, bu tehlikeli etkiden yerinde bir tedavi imkânı elde edilmiş olur. Örneğin ergot (ilac yapımında kullanılan hastalıklı çavdar tanesi) kan damarlarını daraltıcı ve sıkıcı bir etki yapar ve el ve ayak parmaklarının gangrenine sebep olur. Fakat migren (yarım baş

ağrısı) lerde çok kıymetli bir ilaçtır, çünkü bu korkunç baş ağrısını meydana getiren genişlemiş kan damarlarını sıkıştırıp darlastırıldığından ağrının önüne geçer.

Safran çiçeğinden çıkarılan Colchisin, bir kaç yüz yıl önce pek makbul bir zehirdi, çünkü o zamanlarda pek salgın olan diziyanterinin meydana getirdiği diyareye benzeyen bir diyareye sebep olurdu ki bunu da ötekinden ayırd etmek olağlı bulunamıyordu. Bugün aynı zehirli madde gut (nekris, damla) hastalıklarının tedavisinde ve bazı hücresel değişikliklerin incelenmesinde kullanılmaktadır.

Doktorlar, davaların çürümuş bir cins yonca yedikten sonra neden hastalandıklarını ve öldüklerini meydana çıkarmak için uğraşken Warfarin'i bulmuşlardır. Bugün warfarin bazı kalp hastalıklarında, inme ve emboli'lerde kanın pıhtlaşmasına mani olmak için tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Dozu esaslı surette kontrol edildiği takdirde, bir zehir insanların hayatını kurtarabilir; fakat kontrol edilmemezse, davarları öldürdüğü gibi kolaylıkla insanları da öldürübilebilir. Her hastanın tedavisi için faydalı olabilecek düzeyi saptamak, ona tam uygun dozu bulmak ve tavsiye etmek ancak bir doktorun tecrübe ve ihtisas bilgisine bağlıdır.

İlaçların allerjik tepkilerini doğrudan doğruya zehirli yan etkileriyle karıştırılmak lazımdır. Allerjik tepki dokuların özel veya değişen bir duyarlığı ile ilgilidir. Örneğin, penisilin doğrudan doğruya zehirli bir madde değildir, fakat değişik bir çok deri tepkilerine, hattâ bazı nadir hallerde ölümle bile sebep olabilir.

Derinin penisiline (veya öteki antibiyotiklere) karşı olan tepkisi kurdeşene benzeyen kırmızı lekelerdir. Penisilin tedavisinden 3-4 hafta sonra bu lekelerin meydana geleceğinin bilinmesi çok önemlidir. Bazan bu allerjik tepki o kadar şiddetli olur ki, insan tamamıyla hastalanır, ateşi çıkar, kasları sızlar, genel bir kırgınlık duyar, hattâ belirtiler o kadar kötüleşir ki, tipki ateşli romatizma ile karşılaşıldığı sanılır. Bu çeşit bir tepki bazen haftalarca, hattâ aylarca sürebilir. Ashında aspirin ilaçlarının en hafif ve zararsızı sayıldığı halde, o da gerek zehirli özelliğii ve gerek allerjik belirtileri dolayısıyla zararlı olabilir. Aspirin acetylsalicylik asid olduğundan, öteki kuvvetli asitler gibi midenin ve bağırsakların iç zarlarını etkiler ve böylece ülser ve iç kanamalara sebep olabilir. Ba-

zı mide kanamaları devamlı veya ara sıra alınan birkaç aspirinden ileri gelmiştir. Sindirim güçlüklerinden veya mide sancılarından şikayetçi olanlar aspirin aldıktan sonra çok dikkatli olmalıdır.

Aspirinin allerjik etkileri doğrudan doğruya zehirlenme belirtilerinden hem anlaşılması daha güç, hem de çok daha dramatik olabilir. Hastalarından biri, yaşlı bir bayan, iki aspirin alır almadır derhal müthiş bir astma nöbetiyle karşılaşıyor. Uzun bir zamandanberi kadıncağız, gerek içinde aspirin bulunan herhangi bir ilaçtı aldıktan sonra, gerek aspirinin kendisini bu kadar hasta yapacağına inanlığı için boyuna bu gibi astma nöbetlerine tutuluyordu. Bununla beraber doktorlar aspirinin kurdeşen, yüzün şişmesi ve ateş gibi allerjik hastalıklara sebep olduğunu bilirler ve allerjik tepkiler, genellikle ilk tabletin alınmasından sonra başlar. Bazı ilaçlar da vücudun içindeki «bakterilerle» «kötü bakteriler» arasındaki dengeyi bozarak hastalıklara sebep olurlar. Özellikle antibiyotiklerin, vücutundan kovuklarında ve bağırsaklarda mantarların oluşmasını engelleyen «iyi bakterileri» durdurarak veya öldürerek ağızda, rahimde ve bağırsak yollarında mantar enfeksiyonlarını meydana getirmeğe büyük eğilimleri vardır. Penisilin veya tetrasiklin antibiyotiklerden birini almazsanın birkaç gün veya hafta sonra ağızında bir yara meydana gelmiş bir erkek veya dış genital organlarında bir kaşıntı duyan bir kadın böyle bir mantar oluşumunu en belirgin örneklerindendir. Antibiyotik kesilir kesilmez normal bakteriler tekrar büyümeye başlarlar ve mantarların arazi ortadan kaybolur.

İlaçların meydana getirdiği dikkat çekici bozukluklardan biri de ışığa karşı duyalan fazla hassaslıktır, bu durumda adı şığın bazı dalga uzunlukları ciddi deri tepkilerine sebep olurlar. ışığa karşı hassas bir kişi böyle bir ışık karşısında kaldıgıtakdirde, adeta güneşten iyice yanmış gibi görünür, özellikle yanakları, alnı, boyunu ve ellerinin üstü kızarır.

Uzmanlar iki tip ışık tepkisini açıklarlar: Allerjik ve toksik olanlar. Zararlı ilaçın alınması durdurulsa bile, fotoallerjik áraz aylarca sürer, halbuki fototoksik tepkiler hemen hemen derhal kesilir. Bazı sulfamitler, diuretik haplar, tetracyclin antibiyotikler ve başka ilaçlar deriyi ışık ye güneş ışınlarına az bir süre karşı kalsa bile, hassas yapabilir.

İlaçların yaptığı başka bir kötülük de böbreği bozmalarıdır. İçinde civa, gümüş, demir ve hatta altın gibi ağır metallerin bulunduğu ilaçların tedavi amacıyla kullanılması ciddi böbrek bozukluklarına sebep olmuştur. Kalp hastalıklarında kullanılan kuvvetli diuretic'lerin içinde civa vardır. Bazı çok inatçı romatizmal artritis'lerde hâlâ altın enjeksiyonlarından faydalılmaktadır. Koloidal gümüş tuzları eskiden idrar yolu ve göz iltihaplarında kullanılmıştır.

Eğer (belirli kan muayenelerinde meydana çıkan) böbrek arızaları varsa, bu gibi ağır madenler ve bazı antibiyotikler gibi bileşimler, bazı glycol'ler ve organik eritiler, böbreklerin daha fazla bozulmasına sebep olurlar.

Maryland Üniversitesi'nden iki uzman üremik koşulların, özellikle protein katabolizmini artıran tiroid hormonları, corticosteroïd'ler, tetracyclin gibi ilaçlarla daha da köküleştiğini açıklamışlardır. Öteki ilaçlar arasında da kanserin kimyasal tedavisinde kullanılan cytotoksik ilaçlar vardır.

Roscustein ve Lamy adlarındaki bu iki uzman ilaç ve zehirlerin içinde bulunan 70 den fazla maddenin (antibiyotik ve antihiper tensiv'lerle yılan ve mantar zehirlerinin) böbrekleri bozduğunu saptamışlardır. «Eğer bir hastanın böbreğinde herhangi bir anomalilik varsa, hastalık şartındaki böyle bir not, böyle bir ilaçla tedaviye girişilmeden önce dikkati çekmeli dir. Böbrekte anomalilikler meydana getireceği bilinen maddelerin özenle kullanılması sayesinde olusacak arazin önceden farkına varılır ve tedavi zamanında durdurulabilir ve ciddi belirtilerin meydana çıkması beklenmez».

Bazı ilaçlar da kalbe dokunurlar. Bunun başlıca nedeni bir çok maddelerin tansiyon artırması veya ani bir basınç düşüşüne sebep olmasıdır. Fort Sam Houston Askeri Hastanesi doktorlarından Dr. North, yüksek tansiyonun ilk belirtisi hastanın ani olarak durumunu değiştirdiği veya bedensel bir çaba gösterdiği sırada başının dönmesidir, diyor.

Bir çok insanlar için tedavi amacını taşıyan tansiyon düşürücü ilaçların ortalamalı dozları, ortalamanadan çok daha aşağı dozlara ihtiyaç gösteren bir çok başka hastalar için çok fazla tansiyon düşürücü olabilir. Bundan dolayı yüksek tansiyonu te-

davisinde tecrübeli doktorlar çogun küçük dozlardan başlarlar ve istenilen etki elde edilinceye kadar dozu yavaş yavaş yükseltirler. Bu «yavaş ve kolay» tedavi tarzi genellikle en emniyetli şekil olmakla beraber hastanın da doktorun tavsiyelerine anlayış göstermesi ve sonucun derhal alınmamasından dolayı huyanmaması gereklidir.

Bunun tam tersine olarak, öyle ilaçlar da vardır ki onlar da insanı korkutacak kadar tansiyon yükseltmeye sebep olabilirler. Örneğin soğuk algınlığına karşı kullanılan bazı ilaçlarla, astma da püskürtülen maddelerin içinde tansiyonu artırıcı ve kalbin daha hızla çalışmasına sebep olan epinephrin gibi bileşikler vardır. Buların etkisi ek olarak yapılan bir adrenal enjeksiyonun ayndır.

Bazan ilaçla tansiyon yükselişinin arasındaki ilişki çok daha karışık ve şaşırtıcıdır. Monoamin oksidas (MAO) inhibitör'ü sınıfına giren ilaçlar, ruh ve sinir hastalıklarında başarıyla kullanılan antidepressant'lardır. Bunlar yalnız başına tansiyon yükseltmezler. Fakat bazı hallerde (MAO) inhibitörü ilaçlardan birini kullanan hasta peynir veya kuru fasulya yer, ya da kahve veya mayalandmış içkiler (îçinde amin, tyramin bulunan besin maddeleri) içirse tansiyonu artar, öte yandan başka ilaçlar, örneğin burun damlası, veya başka antidepressant ilaçlarla beraber kullanıldığı takdirde ise tansiyon birdenbire insanı korkutacak derecede yükselir. Başka bir deyimle tek başına zararlı olmayan iki ilaç beraber aldığı takdirde, vücutta birleşerek tehlikeli olabilirler.

Tıp dünyasında gittikçe daha tesirli ilaçlar bulunmaktadır, bu yüzden bunların ayrılması ve elenmesi de güçleşmektedir. Bütün ilaçları akla gelen bütün durumlarda denemeğe imkân yoktur. İşte bu yüzden bugün doktorları mesgul eden en önemli problemlerden biri ilaçların bu tehlikeli kombinezonlarıdır. San Fransisko Tıp Merkezinden Dr. H. F. Morelli geçelerde Internist Observer'deki bir yazısında doktorlara birkaç türlü ilaç yazarken çok dikkatli olmalarını tavsiye etmiştir :

«Bugün klinik uzmanın karşısında yeni ilaçları iyi tanımak kadar güç bir problem daha vardır ki o da hastalarının onların ters tepkilerinden korumaktır.

İlac tepkileri hemoraji (kanama), hypoglycemi (kandaki şekerin azalması),

koma ve tansiyon yükselmesinden meydana gelen krizlerin oluşmasına sebep olmuşlardır ki, bunlar bununla ilgili listenin yalnız ufak bir parçasıdır. Bu gibi açık arazin anlaşılması nispeten kolaydır, fakat derhal anlaşılamayan ters tepkileri de vardır.

Bu yazısında Dr. Morelli ilaç kombinasyonlarının sebep olabilecekleri hastalıkları incelemekte ve sonuç olarak şunları yazmaktadır :

•İlaçların beraberce alınması konusu bu husustaki bilimsel literatür kadar geniş bir alanı kaplamaktadır. Hattâ belki bu işin içinden ancak komüpter çökabiliyor, böylece her ilaçın içindeki değişik bileşiklerin başka ilaçların içindeki değişik maddelerle olan ilişkileri meydana çökabilir.

Bu yapılmaya kadar da doktorlar bir kaç ilaç birden yazarken çok dikkatli davranışları sağduyu ve zekâlarını kullanmalıdır.

İlaçların sayısı arttıkça kötü tepkileri de artmaktadır. John Hopkins Hastanesinde 714 hasta üzerinde bir inceleme yapılmış ve hastanede bulundukları süre için-

de her birine değişik 14 ilaç verilmiştir. Epidemiolojik (sağın hastalıklar bilimi) dizi takdirde bu % 45'e kadar çıkmıştır. Doktorların hastalarına ilaç yazarken bugünlerde bu kadar dikkatli davranışları ve onları en az ölçüde tutmağa çalışmaları boş bir şey degildir.

Deri, kalp, böbrek, karaciğer (hepatitis) akciğer (fibrosis) ve beyin (hezeyan) hastalıkları hep fazla ilaçların bir sonucu olabilir. Bununla beraber eğer modern ilaçlarımız ve tip bilgilerimiz olmasaydı insan ömrü bugünkü 76 yaşın ancak yarısına erişecektir, doğum da bir kadının hayatında çok tehlikeli bir dönem olacaktır. Verem, malarya, sarı humma gibi sağın hastalıklar dünyamızı eskisi gibi silip süpurecekti.

Tabil doktorlar modern bilimin emniyetle onların eline verdiği ilaçları yazmakta devam edeceklerdir. Yalnız bunu yaparken ihtiyatlı hareket etmelidirler. etüdler hastaların beş değişik ilaç aldığı takdirde kötü tepkilerinin yüzde beş kadar olduğunu göstermiştir. Fakat hastalara 20 veya daha fazla ilaç birden veril-

SCIENCE DIGEST'ten

## Ben Erol'un Kulağıyım

J. D. RATCLIFF

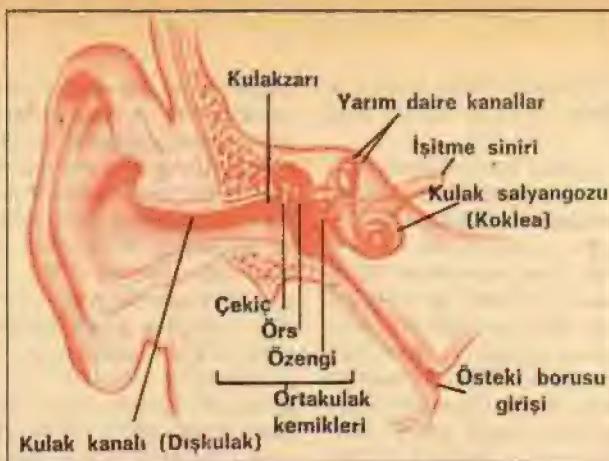
BENİM MEKANİZMAM BİR MINYATURİZASYON HARİKASIDIR. FAKAT BU MEKANIZMA BUGUN GÜRKÜLTÜSÜ VE TİZ SESLERİYLE DEVAMI SURETTE TEHLIKEYE MARUZ BULUNMAKTADIR.

Erol bir süre önce çalıştığı şirketin satın aldığı komütörden hayatı etkilenmiştir. Belki bu komütür mucizeye benzer şeyler yapabilir. Ama benim için o bir beton karıştırıcı kadar basit ve kabadır. Belki ben bir minyatürizasyon harikası olduğum için onu küçük görüyorum. Fakat sanmam ki Erol'un vücutundan bulunan herhangi önemli bir organ derlenip toplanıp benim gibi, küçük bir yere sığışabilsin. Ben oldukça büyük bir şehrin telefon şebekesini çalıstıracak kapasitede bir elektrik devresine sahibimdir. Ben aynı

zamanda bir çeşit otomatik pilot gibi Erol'u tepebaklak gelmekten de korurum.

Ben Erol'un sağ kulağıyım ve bütün bunları bir cevizden daha büyük olmayan bir yerde yaparım. Erol gözlerini en önemli duygusal organı olarak kabul eder. Halbuki eşimle ben olmasaydım o zaman Erol kendisini sessiz bir dünyada yapsalnız hisseder ve duygusal yönden körlükten daha kötü bir duruma düşerdi.

Erol beni sadece, başının iki tarafında teşekkür etmiş kanaatçık'a benzer bir organ



olarak kabul eder. Gerçekten de benim bu görülen dış kulak kısmım ses toplayan bir huniden başka birşey değildir. Buradan

ikibuçuk santimetre uzunluğunda bir kanal meyilli olarak kulak zarına gider. Bu kanal iç bölümleri korumak ve içeri giren havayı ısıtarak sesin daha tathı duyulmasını sağlamak için kıvrımlı şekildedir. Bu kanalda bir hayatı kıl ve 4000 kadar kulak kırı (kulak vağı ve maturu da denir) bezî vardır. Bu kırılar ve kılalar adeta sinek kağıdı görevi yapar ve toz ve benzeri tahi edici maddelerin içkulağı girmesine engel olurlar. Ayrıca kulak kırı, özellikle Erol'un temiz olmayan sularda yüzdüğü zamanlar, enfeksiyonlara karşı da koruyucudur. Erol güne çok sık görünen kulak kırılarını yıkayıp temizleyebilirse de ben bu temizlikte çok ileri gitmesini istemem. Çünkü bu sırada kulak zarına zarar verebilir. Esasen o nekadar temizlese ben hemen eksilen kulak kırını yeni ifrazatla tamamlayırmam.

Gergin ve dayanıklı bir zar dokusundan teşekkür eden kulak zarının kutru bir santimetreden biraz fazla olup burası çok karışık olan duyma işinin başladığı yerdir. Ses taşıyan hava dalgaları tipki bir davulun tokması gibi bu zara çarpar. Bir fisiltının çok hafif titreşimleri bile bu zarı çok az hattâ bir santimetrenin bir milyonda biri kadar da olsa içeriye doğru iter. Kulak zarının bu çok küçük hareketi, bugün tamamıyla anlaşılamayan şaşkıncı olaylar zincirini başlatan ve Erol için manâ taşıyan bir ses halini alır.

Şimdi de kulak zarına çarpan hafif ses dalgasının, Erol'un bir fasulya büyülü-

gündeki ortakulağında nasıl yükseltildiğiini görelim. Ortakulak kısmında üç tane küçük kemik bir arada asılı bulunmaktadır. Bunlar belli belirsiz örs, çekic ve özengiye benzeyenleri içim örs, çekic ve özengi kemikleri adını taşırlar. Bunların görevi kulak zarının çok küçük hareketlerini yükseltmek ve bunları 22 defa ampflife ederek, özengi kemигinde bulunan oval bir pencere yoluyla içkulağıma geçirmektir.

İşitmenin asıl organı olan içkulağım vücutun en sert kemiklerinden yapılmış ve sulu bir sıvı ile dolu ve kale gibi sağlam bir kovuk içinde bulunur. Bunun başlıca işitme parçası salyangoz kabuğu şeklindeki kulak salyongozu (Koklea) dir. Bunun kıvrımlı olan iç kısmı mikroskopik saç kılina benzer sinir hücreleriyle dolu olup bunların herbindi ayrı bir titreşimle ses verir. Ortakulağın özengi kemigi, içkulağa giden oval pencereye vurduğu zaman içkulakta bulunan sıvida bir titreşim başlar. Diyelim ki orta do sesi verilmisti, o zaman lenf sıvısının içindeki kulak salyangozunun (Koklea'nın) orta do kılcal hücresi med ve cezir dalgalarının etkisiyle deniz yosunlarının hareketine benzer bir şekilde dalgalanmaya başlar.

Bu dalgalanma işitme sinirlerimi besleyen bir elektrik akımı meydana getirir ve bu akım buradan da 1,86 santimetre uzakta bulunan Erol'un beynine gider. İşitme siniri bir kurşun kalemin içindeki kurşun kalınlığında olup 30 000 den fazla devreyi kapsamaktadır. Koklea'm binlerce elektriksel mesajları besler. Erol'un sol kulağı da tabii aynı şeyle yapar. Bu verileri düzene sokarak manâlı sesler haline

çevirmek beynin görevidir. Yani Erol sesleri benim vasıtamla ve fakat beynin içinde iştir.

Şimdiye kadar yalnız hava dalgalarıyla nakledilen sesten bahsettim. Erol kemikler aracılığıyla nakledilen sesleri de duyar. Erol konuştuğu zaman sesin bir kısmını ağızından dışarı çıkar ve benim kulak zarına çarpar. Fakat bir kısmı da çene kemikleri aracılığıyla doğruca içkulak sıvıma ulaşır. İşte bunun içindir ki Erol kendi sesini, kendisini dinleyen bir kimsenin kinden başka türlü duyar. Erol'un ses alma chazından dinlediği kendi sesini tanımakta zorluk çekmesinin nedeni de bu noktadadır. Erol'un örneğin rendelenmemiş havuç yediği zaman büyük bir gürültü kopardığını sanması da bundan ileri gelmektedir.

Fakat biliyor musunuz ki, işitme benim çok marifetli içkulağının hikâyesinin ancak bir kismıdır. Koklea'mın üstünde üç tane küçük ve sıvı ile dolu yarınlı daire şeklinde kanal vardır. Bu kanallar Erol'un denge organlarını teşkil ederler. Bunlardan biri aşağı ve yukarı hareketleri, diğer biri ileri hareketleri, üçüncüsi de yanamasına hareketleri tesbit eder. Eğer Erol düşmeye başlamışsa kanallarından birindeki sıvının dengesi bozulur. Burada bulunan kıl hücreleri bu bozulmayı tesbit eder ve Erol'un beynine haber ullaşır, beyin de ılıgılı kasları sıkırmak suretiyle Erol'un dik bir şekilde ayakta kalmasını sağlar.

Erol çocuk iken arkadaşlarıyla «dön ba-ba dönem» oyununu oynamayı çok sever ve başları dönünce de düşmemek için yere çömelirlerdi. Bu oyunda olan şu idi: Biraz önce söz konusu ettiğim kanallardaki sıvı hızla ve devamlı şekilde yer değiştirmekte ve bu değişiklik haberleri mütemadiyen beyne gitmekte, beyin ise bu haberlere göre gereken emirleri zamanında vermek için vakit bulamamakta, yani beynin, denge için gerekli kontrolu sağlayamamaktadır. Bir de dalgalı bir denizde seyreden bir botta olduğu gibi, bu sıvının devamlı şekilde yer değiştirdiğini kabul edersek o zaman başka organları da işin içine karıştırılmaya başlarım. Bu durumlarda Erol teriemeye başlar ve akasından gemi tutması hastalığı kendini gösterir.

Erol'un işitme gücü hemen hemen doğduğun günden başlayarak gitgide azalmıştır. Dokularım esnekliğini kaybettikçe işitme de zayıflamakta, kıl hücreleri dejenerere

olmakta ve önemli kısımlarda kalsiyum birikintileri toplanmaktadır. Erol daha bebek iken saniyede 16 ilâ 30.000 sıkl (titreşim) lik sesleri duyabildi. Eğer 16 sıkl'den daha aşağı sesleri iştebilseydi o zaman vücutunun tireşimlerini de duyacaktı. Hakikatte Erol kendi vücutunun titreşimlerini de duyabilir. Kulaklarını parmaklarıyla tikayacak olursa derinden derine kulağına gelen gürültü parmak uclarının damar atışlarıyla kol kaslarından gelmektedir. Erol 17-18 yaşlarına geldiği zaman işitme sahasının üst sınırı saniyede 20.000 sıkl'e düştü. Halen 47 yaşında olan Erol 8.000 sıkl'ın üstündeki sesleri işitememektedir. Ve eğer 80 yaşına gelirse bu işitme gücü takriben 4.000 sıkl'e düşecektir. O zaman Erol ancak sesiz bir odada konuşmaları duyabilecek, fakat gürültülü bir yerde duymakta güçlük çekecektir. Ve o zaman alçak tondaki sesleri yüksek tondakilerden daha iyi iştebilecektir.

Onun desibel kayipları da vardır. Desibel ölçüsü sesin belirli bir frekanstaki şiddetini tayin eder. Sessiz bir odada 120 santimetre uzaklıktan duyulan fısıltının şiddeti yaklaşık 30 desibel, normal konuşma şiddeti ise 60 desibel, Rok müziği orkestrasının sesi 120 desibel ve tüfek sesi 140 desibeldir. Bununla beraber Rok orkestrasından çıkan ses normal konuşma sesinin sadece iki misli demek değildir. Desibel çizelgesinde 10 puanlık bir yükselme ses şiddetine 100 misli bir artışı demektir. Erol'un halen 40 desibellik bir kaybı vardır. İşitme gücü işe yarar bir durumda olmakla beraber daha şimdiden konuştuğu kimselere sözlerini tekrarlatmaya başlamıştır.

Benim gibi karışık bir yapılmış bozulma ihtimali de çoktur. Kulak zarı delinmesi sık olur. Bereket versin ki bu delinmeler sonra kendi kendine kapanır veya bir ameliyatla bunun tamiri mümkün olur. Kulak çınlanması veya kulak içindeki çınlamaya benzer sesler de başka bir sıkıntı kaynağıdır. Bu çınlamalar, antibiyotikler, alkol, ateş, kan dolasımı değişikliği, ses sinirinin üzerindeki tümörler gibi birçok şeylelerden ileri gelebilir. Çınlamaya sebep olan faktör izlenip yok edildikten sonra ben de çoğu kez gürültülü keserim.

Ortakulak enfeksiyonları da başka sıkıntı kaynaklarını teşkil ederler ve antibiyotikler keşfedilmeden evvel bunlar işit-

me yeteneğinin tamamıyla kaybına kadar varındı. Burada en büyük suçlu Erol'un ortakulağından boğazına doğru uzanan Östaki borusudur. Mikroplar açısından konuşacak olursa, boğaz pek pis bir yerdır. Östaki borusu da buradaki mikropların ortakulağa rahatlıkla ulaşmasını sağlayan bir geçit teşkil eder. Erol nezle olduğu zaman akılı hareket edip sert şekilde burun temizliğine kalkmamalı, yani kuvvetli sümkürmemelidir. Aksi halde boğazında biriken kötü ifrazatı zorla bana yollamış olur.

Bazen aşırı bir kemik büyümesi ortakulağındaki kemiklerin serbest hareket etmesine engel olur. Hareket durunca da işitme zayıflar. Bu iletim sağlığının kendisidir. Erol bunun daha başlangıcındadır. Fakat, bunun ilerliyerek tam ve ciddi bir sağılığa sebep olmasa ihtimali ancak onda biridir. Eğer bu olursa Erol'un yapabileceği iki şey vardır: Bunlardan biri işitme cihazı kullanmak, öteki de ameliyat olmaktadır. Ameliyat ile özengi kemigi çıkartılıp bunun yerine paslanmaz çelikten küçük bir flaman konacaktır ki bunda da başarı şansı yüzde 80 dir. Bundan sonra kemikler hareket edebilecekler ve Erol da yeniden duymaya başlayacaktır.

Erol'un bugün için endişe etmesi gereken belki de en büyük tehlike ses kirlemesidir. Erol sesli işlerde çalışan işçilerin işitme sıkıntılıyla karşılaşlıklarını ve bugünün Rok müziyenlerinin birkaç yıl sonra kulaklarına işitme cihazı takmak zorunda kalacaklarını bilmektedir. Fakat o bugünün kulak tırmalayan gürültüsüne alışacağını, kulaklarının bu velveleye kendini uyduracağını sanmaktadır. Hayır bu mümkün değildir. Aşağı perdeden fakat

şiddeti çok yüksek olan bir ses kulak zarına çarptığı zaman bu zarı sıkalıştıracak kaslarım vardır. Bunlar olmasaydı gelen bütün sesi içeri almak zorunda kalirdım. Bu iş Erol'un cedleri için rahattı. Gök gürültüsü veya bir aslanın kükremesi o zamanın pest perdeli en yüksek seslerini teşkil ederdi. Şidmi öyle mi ya! Jetlerin tiz perdeli yıldızı sesleri, perçin makinalarının ta-ta-taları ve benzeri sesler beni inahvetmektedir.

Devamlı yüksek ses bir farenin iç organlarını tıharip edebilmekte ve sonunda da ölümüne sebep olmaktadır. Eğer böyle bir tecrübe Erol'a uygulansayı sonucunu tahmin edebilirdiniz. Bunun için Erol ne yapabilir? Manásız gürültülere karşı saç açı için konuşmalar yapabilir, sessiz ev ve büro arayabilir ve avlanmaya çıktığı zaman kulaklarını tikayabilir. Çünkü av tüfeğinin sesi beni hakikaten mahvedebilir. O sigarayı da bırakabilir veya hıç olmazsa azaltabilir. Nikotin vehatta kahve bile pek önemli olan içkulak atardamarlarını sıkır ve içkulağımı ihtiyacı olan beslenmeye kısıtlar.

Erol gözlerini devamlı muayene ettirmektedir. Ben de aynı dikkat ve ihtimamı isterdim. Eğer Erol sessizlik dünyasının ne derecede yalnızlık ve acizlikle dolu olduğunu bir bilse, eşimi ve beni korumak için mümkün olan her türlü tedbirini almaktan tereddüt etmeyecektir.

NOT : Erol 47 yaşında hırslı ve gayretli bir iş adamıdır. Bundan önceki Bilim ve Teknik dergilerinde Erol'un başka organları kendilerinden bahsettiler. Bu yazı bu konudaki serinin onikincisidir.

READERS DIGEST'ten  
Çeviren: GALİP ATAKAN

*Belli bir yaştan sonra okumak kafayı yaratıcı araştırmalarından fazlasıyla uzaklaştırır. Çok fazla okuyan ve beyini çok az kullanan bir adam basit düşünmenin tembel alışkanlıkları içinde kalır.*

#### EINSTEIN

*Bir bayan Einstein'a teorisinin hakikaten doğru olduğunu inanıp inanmadığını sordu:*

— Ben doğru olduğuna inanıyorum, dedi Einstein. Fakat o ancak 1981 yılında ben ölümden sonra ispat edilebilecek.

— Neden, o zaman ne olabilir ki?

— Eğer ben haklıysam Almanlar benim Alman olduğumu iddia edeceklerdir. Fransızlar da Yahudi; eğer haklı değilsem, Almanlar Yahudi, Fransızlar Alman olduğumu söyleyeceklerdir.

# Anestezinin Keşfi

HIGH U. YOUNG

**T**ıp biliminde yapılmış bütün keşifler arasında anestezinin keşfi en önemlidir. Anestezinin keşfinden önce cerrahi korkunç bir haldeydi. Ameliyatlar hastalar için bir cehennem, cerrahlar için de bir günah çıkarma işlemi sayılabilcek kadar dehset verici şeyledir. Koğuşlarda ameliyat olmayı bekleyenler, ameliyat salonlarından yükselen korku dolu çığlıklarla iştirikçe paniğe kapılırlardı.

O zamanlar ameliyat edilenlerde mortalite'nin (ölüm oranının) çok yüksek oluşu ve ameliyatların dehset saçması sebebiyle en tanınmış tip adamları bile ameliyattan kaçınmağı sağlık veriyorlardı. Gerçekte, Avrupa'da asırlar boyu birçok önemli ameliyatları geçici şartlananlar yapmıştır. İngiltere'de ise berber cerrahlar ameliyat yapmakta iken doktor hastanın yanında ayakta durur ve boş yere hastanın ağrısını dindirmeye uğraşırdı.

Tıbbın ilk zamanlarından beri doktorlar bırgün ağrıya galebe çalışmağı ve böylelikle ameliyatları ölüm ve ağrıya karşı girişilmiş delice bir yarış gibi değil de sahkin bir şekilde ve ustalıkla yapmayı ümit ediyorlardı. Gwathmey şöyle diyor: «Gerçekle, hayalle ve olaylarla dolup taşan kutsal, mitolojik veya laik edebiyat göstermektedir ki insanoğlu ilk zamanlardan beri ağrıyi dindirebilmek için blıinci körlestirmek yollarını aramıştır. Bu sırada birçok değişik metod ve maddelelere başvurulmuştur. Çeşitli maddelerin dumanının solunması, acaip sibirli kelimelerle üfürükçülük, viçudun içine veya yüzeyine uygulanın ilaçlar ve birçok tuhaf posyon'lar (icilecek ilaç), önemli kan damarları ve sinirler üzerinde baskı yapmak, manyetizma ve mesmerism (hipnotizma), anestezi'nin gelişmesinde kendilerine düşen evrimsel rolü oynamışlardır».

Mandragora (adamotu veya kankurutan) Roma'lilar ve Yunanlı'larda asırlarca

uyku getirmek için kullanılmışdır, Asyalılar ağrıyi azaltmak için esrardan faydalımlıydılar. Daha sonra ağrı için afyon ve baldırın verilmiştir.

Bilimsel anestesiye giden yolu 18. asırın sonlarında kimyasal olarak hidrojen, nitrojen, oksijen ve nitröz oksid'in keşfedilmesi açmıştır. 1800 yıllarında Sir Humphrey Davy «nitröz oksid ağrıyi ortadan kaldırıguna göre ameliyatlarda kullanılabilir» demişti, bundan 25 sene sonra Hickman nitröz oksid vererek uyuttuğu tavanlar üzerinde didişmeye lüzum kalmadan, birçok başarılı ameliyat yaptı. Fakat bu gösterilerle ilgilenen çıkmadı ve cerrahın rolünü oynadığı tiyatro bir işkence odağı olmakta devam etti.

Fakat tip mesleğinin önemsemediği nitröz oksid ve eter halk arasında tutunmuş olup aşırı neşelenmeye yarıyan bir vasıta olarak klulanıyordu. Gezici konferanscılar oradan oraya dolaşarak kimyanın harikaları üzerinde konuşmacta idi. Bunlar toplantıları daha da ilginç yapmak için gençlere eter koklatıyorlar ve bu gençler bilincsiz bir hálde sahnede maskaralıklar yaparken seyirciler de kahkahalandırıyorlardı.

Bu ilaçlar hakkındaki bilgi en uzak taşra köylerine kadar erişti. Bu köylerden birinde, Georgia'nın demiryolundan milerce uzakda bulunan Jefferson köyünde, Crawford W. Long doktorluk yapmaktadır. Pennsylvania Üniversitesi'nden yeni mezun olan Long bu ilaçların aşırı neşe verici özelliklerini biliyordu ve 1841 - 42 kişində «eter afacanlığı»ni denemek için sık sık muayenehanesinde toplanan gençlere eter temin etmekteydi. Hikâyeyi onun ağızından dinleyelim: «Eter'in etkilerinden o derece memnun kalmışlardı ki onu daha sonra da sık sık küllandular ve diğerlerini de etere alıştırdılar, eter koklamak memlekette derhal moda hálını aldı.

Birçok kereler neşe verici özelliğinden faydalananmak için eter kokladım, eteri soluduktan kısa bir süre sonra vücutumda sebebini izah edemediğim morluklar veya ağrılı noktalar gördüm, sonraları bunların eter etkisi altında iken şuraya bura ya çarpmadan ileri geldiklerini anladım. Şunun da farkına vardım ki eter koklamış arkadaşları, anestezi etkisi altında bulunmayanlarında ağrıya sebep olacak şiddette darbe veya düşмелere märuz kahyolar, fakat sorulduğunda hepsi bu gibi kazalardan sonra en ufak bir ağrı bile duymadıklarını belirtiyordu. Bu gözlemlerden eter solumanın anestezi yaptığı ve bu bakımından eter'in ameliyatlarda bayıltmak için kullanılabileceği sonucuna vardım.

Eter'le bayıltarak ameliyat ettığım ilk hasta James M. Venable idi. Mr. Venable'a eter bir havlu üzerine döküllererek koklatılmıştı ve tam eter'in etkisi altında iken boynundan bir tümör çıkarmıştım. Hasta ameliyatın devamında eter koklamaya devam etmişti, ameliyatın sona erdiği kendisine bildirildi, fakat o çıkarılan tümör kendisine gösterilinceye kadar buna inanmadı. Ameliyat sırasında hastanın ağrı hissettiğine dair hiçbir belirti yoktu ve ameliyat bittikten sonra hasta en ufak bir ağrı duymamış olduğunu belirtti. Bu ameliyat 30 Mart, 1842 de yapılmıştı».

Böylece tıp tarihinde ilk defa olarak bir hasta ağrı duymadan, ameliyat edilmiş oluyordu. Long hemen matbaa'ya koşmadı, fakat son derece titiz bir bilim adamı gibi sessizce çalışmasına devam ederek aynı hastadan birkaç hafta sonra bir diğer tümör çıktı ve Temmuz'da tam eter anestezi'si altında bir diğerinin ayak parmağını kesti. Cerrahide bir çığır açacağına anladığı bu kesfi yayılmamak için uygun zamanı, yani büyük bir ameliyatı bekliyor, bu arada da eter'le ameliyatlarına devam ediyordu.

1896 da tesadüfen Mrs. Fanny Long Taylor'la tanıştım, bana babasının anestezi'yi keşfettini söyleyince şaşırdım. Bense anestezi'yi keşfedenin, o sıralar Boston'da şerefine büyük bir kutlama töreni hazırl-

ıanmakta olan Morton olduğunu sanıyorum. Dr. Long'un bu keşfine ait dokümanları bana delil olarak gösterebileceğini söyleyince ürperdim; birkaç gün sonra Dr. Long'un zamanla sararmış kağıtlarını, vak'a hikâyelerini, muhasebe defterlerini, Georgia Üniversitesi profesörlerinden, kendi kasabasındaki ve Georgia'nın diğer yerlerindeki hasta ve doktorlardan aldığı imzalı kağıtları inceliyordum, bunların hepsi de şüphe götürmez bir şekilde bu keşfi ilk önce onun yaptığına işaret ediyordu.

Jackson ve Morton 1846'da bu keşfi kendilerinin birlikte yaptığı iddia ettiler, Morton bu fikri Jackson'dan aldığına kabul ediyordu. Bundan sonra Wells 1844 de nitröz oksid kullanmış olduğu iddiası ile ortaya atıldı. Daha sonra Morton ve Jackson keşif iddialarından vazgeçtiler; Long'un iddialarını işten Dr. Jackson Georgia'ya giderek onu ziyaret etti ve gerçeği araştırdı, daha sonra Boston Tıp ve Cerrahi Mecmuası'na cömertce uzun bir mektup yazarak Dr. Long'un iddialarında haklı olduğunu ayrıntıları ile açıkladı.

Bundan sonraki birkaç yıl Kongre'nin anestezi'yi keşfeden vereceği mükâflata hak iddia eden New England'lı rakip kâşifler arasındaki acıklı bir çekişme ve anlaşmazlık içinde geçti. Dr. Long bu çekişmeye katılmadı, fakat Georgia senatörü Dawson'un Dr. Long'un dokümanlarını Kongre'ye takdim etmesi üzerine Morton'a 100.000 dolar verilmesini öngören tasarı derhal geri alındı.

Fakat ancak Massachussets Genel Hastanesi'nde 1846 Ekim'inde Morton tarafından birçok hasta üzerinde denendikten sonra ki eter cerrahide geniş ölçüde kullanılmaya başlamıştır, bunu kimse inkâr edemez. Bu çığır açan keşifte herkeste yetecek kadar büyük şeref vardır. Long'un gerçekten dostu olanların Morton ve cerrah arkadaşlarının, anestezi'nin Boston'dan dünyaya yayılması yolundaki büyük gayretlerini küçük göstermeye kalkışmaları beklenemez.

READERS DIGEST'ten  
Çeviren : Dr. SELÇUK ALSAN

*Bir Amerikan dergisinin yazı kuruluşunun çalışma odasında, herkesin görebileceği bir yere şu levha konulmuştu :*

*Burada hepinize yetecek kadar nokta, virgül ve noktalı virgül vardır. Lütfen onları yazılarınızda bol bol kullanınız !*

# ZEPLİN GERİ Mİ GELİYOR ?

Dr. FRED DRÖSSMAR

**U**zun yıllar süren ön çalışmalarдан sonra Ruslar dünyada şimdide kadar yapmış olan en büyük hava gemisinin yapımına başlamışlardır. Hacmî 500.000 metreküp olacak, 500 yolcu alabilecek ve ariya posta ve yük taşıyacak.

Motorlar bilinen cinsten olacak. Şimdi jet motorlarına gidilmiyor, çünkü jet motorlu uçaklarla elde edilen sonuçlar doğrudan doğruya hava gemilerinin uçuşlarına —daha doğru bir deyimle süzümlerine— pek uygulanacak cinsten değildir. Dört yüksek güçlü motor— kaç beybir gücünde oldukları Moskova tarafından gizli tutulmaktadır— kitalararası veya okyanuslararası uçuşlarda hava gemisine saatte yuvarlak olarak 250 kilometrelük bir hız verecektir.

Sızan haberlere göre bu yeni Zeplin'ler yalnız dış görünüşleri bakımından bir zamanların ünlü Alman hava gemilerine benzeyecektir. Birçok noktalarda esaslı değişiklikler yapılmıştır: Motorların gücü o kadar artırılmıştır ki, hava gemileri bozuk firtinalı havalarda da emniyetle yollarına devam edebileceklerdir. Çıkacıkları yükseklik de Graf Zeppelin ve Hindenburg adlarındaki Alman hava gemilerine nazarın daha fazla olacaktır. Yolcu kabineleri

artık eskiden olduğu gibi balona asılı olan gondollarda değil, doğrudan doğruya geminin kendisinde bulunmaktadır. Gaz hücrelerini doldurmak içinde artık oksijen yüksek patlayıcı bri bileşim meydana getiren hidrojen yerine, asıl gazların en hafif olan helyum kullanılmaktadır. Aynı büyülükteki ikinci tip hava gemileri için ise bir taraftan doğal gaz kullanmayı, öteki taraftan da sıvi halinde doğal gaz taşımayı düşünmektedirler. Bu büyük hava taşıyıcı araçlarının boru hatlarının verimli olamayacağı veya bulunmadığı yerlerde kullanılması da bahis konusudur.

Süphesiz teknik bakımından en önemli yenilik kimyasal maddelerden meydana gelen esas yapı olmaktadır. Polyaetilen ve propilen, stirol, poliuretan gibi plastik maddelerin köpük şeklinde kullanılması yeni birşey sayılmaz. Fakat bunların taşıyıcı yapı elementlerinde de —kısım cam lifleri veya metal lifleri ile takviye edilmiş olarak metal alaşımının tamamıyla yerini alması, daha yüksek derecede bir esneklik, çok daha az bir ağırlık elde edilmesine ve böylece taşınacak faydalı yükün daha fazla artmasına imkân vermektedir.

KOSMOS'tan

*Insana fazla hayatı gelmesine rağmen belki, bütün telefonları kapatmak, motorları durdurmak ve bütün faaliyeti birgün, bir saat için keserek insanlara birkaç dakika, bütün bunların ne oldukları, kendilerinin neden yaşadıkları ve gerçekten ne istedikleri hakkında düşünmeleri için bir imkân vermek iyi bir fikir olacaktır.*

J. T. ADAMS

Tarihçi ve Yazar

*Dünyanın her tarafında herhangi bir yemek veya ziyafetten sonra herkesin kalkıp sofra başında bir şeyler söylemesi adettir. Yalnız Japonlar bunu çok pratik bir hale sokmuşlar ve konuşmaları yemekten önceye almışlardır. Bunaın iki tıği yanı vardır: Biri konuşmasını düşünerek insanın yemeğini sınır içinde yemesine mani olur, ikincisi de herkes konuşmasını kısa kesmek zorundadır, çünkü yemek başlamak üzeredir.*

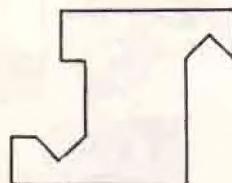
# Düşünme Kutusu



$$\begin{array}{rcl}
 \begin{array}{c} \triangle \end{array} + \begin{array}{c} \square \end{array} = \begin{array}{c} \triangle \end{array} : \begin{array}{c} \square \end{array} \\
 + \quad \times \quad : \\
 \begin{array}{c} \square \end{array} - \begin{array}{c} \triangle \end{array} = \begin{array}{c} \square \end{array} \quad \begin{array}{c} \square \end{array} \\
 \hline
 \begin{array}{c} \triangle \end{array} : \begin{array}{c} \square \end{array} - \begin{array}{c} \triangle \end{array} = \begin{array}{c} \triangle \end{array} \quad \begin{array}{c} \diamond \end{array}
 \end{array}$$

①

Her kare bir rakamı göstermektedir. Aynı kareler aynı rakamları gösterirler. Deneyerek, düşünerek ve hesap ederek karelerin yerine uyacak rakamları koyunuz ve yukarıdaki yatay ve düşey işlemleri tamamlayınız.



②

Yukardaki şekil öylesine bölünmelidir ki, tamamıyla eşit iki parça meydana gelsin.

③

**CALIM** kelimesi o şekilde değiştirilecek ki sonunda KAYIK olsun. Her seferde bir tek harf değiştirilebilir ve daima yapılacak yeni kelime tam ve mânâlı olmalıdır (Han, kan, kin, kil gibi).

## GEÇEN SAYIDAKİ PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ :

①

$$\begin{array}{r}
 476 : 14 = 34 \\
 + \quad \times \quad + \\
 26 \times 39 = 1014 \\
 \hline
 502 + 546 = 1048
 \end{array}$$

③

Çözüm : Her doğru için bir puan veriniz.

12 puan mükemmel

10 puan iyi

②

Kars

Kart

Mart

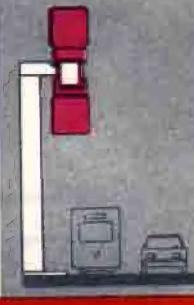
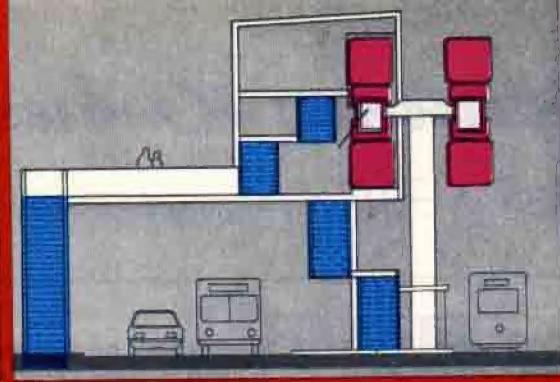
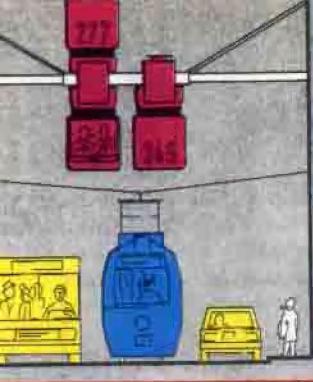
Malt

Salt

Sali

Hali

1 : Y 2 (a) : Y 2 (b) : D 3 (a) : Y 3 (b) : D 4 (b) : Y  
4 (c) : D 5 (a) : Y 5 (b) : D 5 (c) : Y 6 (a) : Y 6 (b) : Y



laştırmada Yeni Buluşlar :

## KABİN TAKSİ

Resimler Kabin-Taksinin pren-  
ibini ve öteki taşıtları beraber  
asıl çalışabileceğini gösternmek  
edir.

FAYDALARI : Gürültüsüz, ha-  
yır kirletmeden ve devamlı iş-  
leyebilmesidir.

Tesis masrafları bir metronun  
ok altındadır. Yolların bozulma-  
sına lüzum yoktur. Fazla bir de-  
rişiklik istemeden, trafik yükü  
azala birkaç ana cadde kabin - tak-  
si tesisleriyle donatılabilir.

